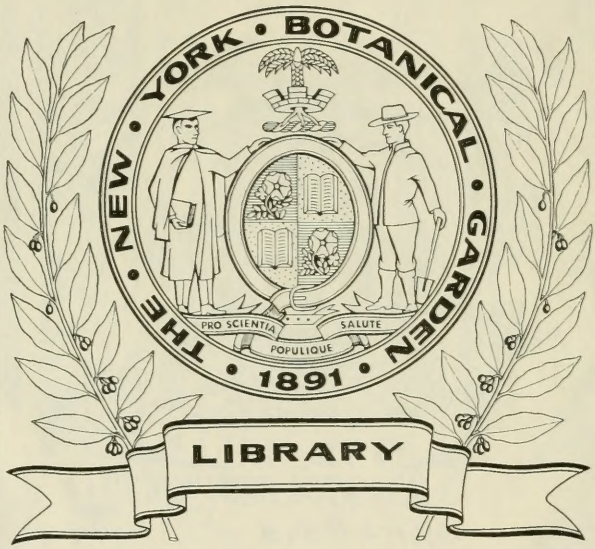
XM
.I8

1907-09


THE • NEW • YORK • BOTANICAL • GARDEN
PRO SCIENTIA
SALUTE
POPULIQUE
1891
LIBRARY

Überreicht von den
Botanischen Staatsinstituten
zu Hamburg.

3. Beiheft

zum

Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten.

XXV. 1907.

Mitteilungen

aus den

Botanischen Staatsinstituten

in Hamburg.

Inhalt:

	Seite
H. Selk: Beiträge zur Kenntnis der Algenflora der Elbe und ihres Gebietes	1—119
Leonhard Lindinger: Ein neuer Orchideen-Schädling, Leucodiaspis cockerelli (de Charm.) Green. Mit einer Tafel	121—124
P. Junge: Die Cyperaceae Schleswig-Holsteins. Mit 74 Abbildungen im Text	125—277
H. Klebahn: Düngungsversuche mit Phosphaten. Mit 2 Tafeln	279—291

Hamburg 1908.

Kommissionsverlag von Lucas Gräfe & Sillem.

3. Beiheft

zum

Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten.

XXV. 1907.

Mitteilungen

aus den

Botanischen Staatsinstituten

in Hamburg.

LIBRARY
NEW YORK
BOTANICAL
GARDEN.

Inhalt:

	Seite
H. Selk: Beiträge zur Kenntnis der Algenflora der Elbe und ihres Gebietes	1—119
Leonhard Lindinger: Ein neuer Orchideen-Schädling, Leucodiaspis cockerelli (de Charm.) Green. Mit einer Tafel	121—124
P. Junge: Die Cyperaceae Schleswig-Holsteins. Mit 74 Abbildungen im Text	125—277
H. Klebahn: Düngungsversuche mit Phosphaten. Mit 2 Tafeln	279—291

Hamburg 1908.

Kommissionsverlag von Lucas Gräfe & Sillem.

LIBRARY
NEW YORK
BOTANICAL
GARDEN.

Beiträge zur Kenntnis der Algenflora der Elbe und ihres Gebietes

von *H. Selk.*

Als im Jahre 1899 die hamburgische Elb-Untersuchung begann, übernahm das hiesige botanische Museum, damals unter Leitung des Herrn Professor Dr. Sadebeck, den botanischen Teil. Herrn Major a. D. Reinbold, welcher das Algenherbar in den hamburgischen botanischen Staatsinstituten unter seiner Aufsicht hat, und dem Unterzeichneten, welcher durch Herrn Dr. Brick, damals Assistent am botanischen Museum, in die Algenkunde eingeführt war, wurde die Ausführung der bezüglichen Arbeiten übergeben. Gleich darauf reiste Herr Dr. Forti aus Verona, ein bewährter Planktonkenner, durch Hamburg. Als dieser durch Herrn Major Reinbold von der bevorstehenden Untersuchung des Elbplanktons Kunde erhielt, äußerte er den Wunsch, es möge ihm diese übertragen werden. So wurde dann ein Abkommen dahin getroffen, daß Herr Dr. Forti die Hauptmasse des uns überlieferten Planktons erhielt, während hier ein kleinerer Teil zur gleichzeitigen Untersuchung zurückblieb. Die gefundenen Resultate wurden gegenseitig mitgeteilt. Leider wurde Herr Dr. Forti nach einiger Zeit durch Überhäufung mit anderweitiger Arbeit verhindert, diese Arbeit fortzusetzen, und somit übernahm ich allein unter Mitwirkung von Herrn Major Reinbold die weitere Untersuchung.

Herr Professor Dr. E. Zacharias, welcher nach Herrn Professor Dr. Sadebecks Pensionierung auch das botanische Museum übernahm, gestattete freundlichst dem Unterzeichneten, in bisheriger Weise die liebgewonnene Arbeit fortzusetzen. Hierin wurde Unterzeichneter durch Herrn Major Reinbold auch ferner in hohem Maße gefördert und durch Herrn Professor Dr. Voigt, dem speziell die Leitung des botanischen Museums oblag, in wohlwollendster und weitgehendster Weise unterstützt.

Allen genannten Herren sei hiermit mein ergebener und herzlicher Dank ausgesprochen, wie auch denen, welche mich durch gütige Mitteilung von Material aus dem Flußgebiet der Elbe freundlichst unterstützten und den Umfang der Untersuchungen auf diese Weise erweiterten, und Herrn Dr. Heering-Altona, welcher mir gütigst bei der Korrektur dieser Arbeit behilflich war.

JUL 26 1909

Die im botanischen Museum von Herrn Major Reinbold und mir gewonnenen Ergebnisse der Untersuchung der pflanzlichen Organismen des Elbplanktons sind teilweise, in Form von Listen, bereits von Herrn Volk in seinen Arbeiten über die hamburgische Elb-Untersuchung (I, 1903; VIII, 1906) veröffentlicht. Folgendes möge als Ergänzung dienen. Leider war es nicht möglich, alles Material so erschöpfend zu untersuchen, wie es meinem Wunsche entsprochen hätte.

Bemerkt sei noch, daß das Elbplankton sehr reich ist. Flut und Ebbe halten das Plankton in steter Bewegung. Der natürliche Fall der Elbe von seinem höher gelegenen Oberlauf bis zur Mündung, dessen Wirkung durch den ausgehenden Strom der Ebbe zeitweise noch verstärkt wird, bringt eine reiche Fülle der verschiedensten Pflanzen aus dem weitausgedehnten und verschiedenartigsten Gebiete der oberen Elbe hierher, während andererseits die Flut mit dem eingehenden Brack- und Seewasser die Vertreter des Küsten- und Seeplanktons in reichem Maße, oft in unglaublichen Massen, der untersuchten Stromstrecke zuführt.

H. Selk.

I. Bemerkungen zu einzelnen Algen.

(Gattungen in systematischer Anordnung.)

Chaetopeltis *minor* Moebius.

30. 9. 04. Wittenbergen unterhalb Blankenese.

Eine Zelle zeigte Anzeichen von Teilung in drei Teile; eine andere enthielt Zoosporen oder Gameten.

Conferva? *bombycina* (Ag.) Lagh. var. *elongata* Rab.

29. 6. 03. Elbe vor dem Nordostseekanal.

Die Chromatophoren waren bandförmig, wie Kützing, Tabulae phycologicae III, Tab. 44, Fig. 1 a, bombycina, teilweise noch mehr plattenförmig. Zellen 3,5 μ breit, $7^1/_2$ mal so lang.

Conferva bombycina (Ag.) Lagh. var. *minor* Wille.

29. 12. 03. Störmündung.

Chromatophoren in einigen Zellen scheibenförmig, in andern eine durch die ganze Zelle gleichmäßig verteilte Masse.

Microspora *amoena* (Ktz.) Rab. Übergang zur var. *gracilis* Wille.

26. 9. 05. Wittenbergen.

Breite der Zellen wie beim Typus; Zellenlänge wie gracilis.

Microspora amoena (Ktz.) Rab. var. *norvegica* Wille.

29. 12. 03. Glückstadt.

Scheidewände teilweise gelbbraun gefärbt.

Pilinia.

Nach von ihm selbst bei Cuxhaven an Holzpfählen gesammeltem Material hat Kützing die Gattung Pilinia aufgestellt und in seinen Tab. phyc. IV, Taf. 90 I P. rimosa abgebildet.

In Engler und Prantls natürlichen Pflanzenfamilien, ist von Wille diese Gattung gestrichen, da Originalexemplare sich als Jugendstadien verschiedener Algen, besonders von Phycochromaceen, erwiesen.

West stellt in seinem Werke „A treatise on the British freshwater Algae“ die Gattung Pilinia Ktz. in pt. zu Gongrosira.

An Pfählen im untern Köhlfleth ist im Juli d. J. (1907) eine Alge gesammelt, welche der Kützingschen Pilinia rimosa, im ganzen genommen, entspricht. Namentlich die Figuren 1 bis 12 und 14 der oben erwähnten Tafel 90 waren mit der vorliegenden Alge übereinstimmend. Die Zellbreite der P. rimosa beträgt nach Kützing 7,5 bis 9 μ, während sie sich in dem untersuchten Exemplar oft nur auf 5 μ belief. Diese Breite entspricht der Pilinia minor Hansg. (Foslie, Contr. to knowl. of marine algae of Norway).

welche jedoch im Chromatophor und der Zellform abweicht. Sehr häufig fand sich eine braungelbe Färbung der Zellen. Die Form derselben war sehr verschieden: der Kützingschen Abbildung gleich, übergehend zu den Formen der Gongrosira codioliformis Chod. Jedenfalls stellt West mit Recht die Pilinia zu Gongrosira, wenn man als Unterscheidungsmerkmal von Pleurococcus und Gongrosira die Bildung aufrechter Zweige auffaßt.

Codiolumartige Zellen sind gleichfalls beobachtet. Ob diese aber sämtlich der Pilinia angehören, ist sehr fraglich. Zum Teil zeigten sie allerdings eine Anhäufung von kugeligen Glomeraten, als ob ein Reproduktionsorgan vorläge; zum Teil fand aber bei gleichartiger Form ein Ansatz einer zweiten Zelle oder Bildung von zwei Zellen in Verbindung mit einer codiolumartigen Zelle statt; es können also mehrere Codiolum-Zellen nebeneinander vorliegen, aber auch Cladophora- oder Urospora-Keimzellen im Stadium der Entwicklung weiterer Zellen.

Kützing hat in mehreren Figuren (namentlich auch Fig. 14) fadenförmige Auswüchse abgebildet. Derartige Bildungen fanden sich im vorliegenden Fall häufig. Sie sind im Zusammenhang mit gewöhnlichen Piliniazellen befindliche verlängerte und verschmälerte Zellen. Insofern stimmt die vorliegende Alge vollständig mit Pilinia rimosa überein. (Fäden einer blaugrünen Alge von derselben geringen Breite sind auch der Masse beigelagert.)

Ähnliche fadenförmige Zellbildungen, auch von größerer Länge, habe ich oft in alten Kulturen von Stigeoclonium — welches auch, nebenbei erwähnt, typisches Endoclonium polymorphum Franke bildete — gefunden. Diese Zellformen sind als besondere Gattung Klebahniella aufgestellt. Als ich zufällig Gelegenheit hatte, ein authentisches Exemplar dieser Gattung zu sehen, habe ich sofort die aus Stigeoclonium entstehende Form wiedererkannt. Die Umbildung der gewöhnlichen Zellen in die dünnen fadenförmigen ist sicher; es finden sich in demselben Faden sogar Zellen, die halb normal sind, halb Klebahniella-Form angenommen haben; es kommt sogar vor, daß, nachdem im Verlauf eines Fadens einige sehr lange Klebahniella-Zellen gebildet sind, plötzlich inmitten einer Klebahniella-Zelle in deren letzten Hälfte wieder die normale Form auftritt und sich dieser zweiförmigen Zelle weitere Zellen gewöhnlicher Stigeoclonium-Form bis zum Fadenende anschließen.

Wenn J. Tilden (Minnesota botanical studies, Bull. Nr. 9, part IX, 1896) mit „Pilinia“ denjenigen Zustand eines Stigeoclonium bezeichnet hat, in welchem von einem kriechenden Thallus sich verhältnismäßig kurze unverzweigte oder schwach verzweigte Fäden erheben, so ist auch hiermit auf etwas hingewiesen, was ebenfalls bei der Entscheidung der etwaigen Einreihung von Pilinia-Formen in andere Gattungen nicht außer acht zu lassen ist.

An einem Teil der Fig. 14, Tab. 90 I Ktz. Tab. phyc. pars IV, gleichender Bildung der Köhlfleth-Alge fand sich Pleurococcus vulgaris Menegh. im Trochiscia-Zustand. Der Chromatophor war deutlich gelappt, genau wie Chodat in „Algues vertes de la Suisse" Fig. 193 B. C. die vegetativen Zellen dieser Alge abbildet; die Oberfläche war wie Fig. 196 Pleurococcus Naegelii Chod. Mag nun diese Trochiscia-Bildung mit der Pilinia in Zusammenhang stehen oder nicht, erwähnt sei sie jedenfalls an dieser Stelle.

Bei dem dichten Gemenge, aus welchem das vorliegende Ganze besteht (Cyanophyceen massenhaft mit leeren Scheiden und vollen Fäden, daneben Ulothrix-Arten und Urospora zwischengelagert) ist es schwer, die volle Wahrheit zu finden; jedenfalls ist eine große Dosis Skepsis erforderlich, um nicht voreilige Schlüsse zu ziehen. Nach allem Vorliegenden teilt Verfasser jedoch die Ansicht von West, daß Pilinia der Gattung Gongrosira zuzuzählen ist, wenigstens soweit es vorliegende Art betrifft.

Scenedesmus *acuminatus* (Lagh.) Chodat.

19. 9. 05 wurden oberhalb Hamburgs Einzelzellen angetroffen, nach einigen Autoren ein Zeichen sauerstoffreichen Wassers.

Scenedesmus antennatus Bréb.

19. 8. 99. Pumpstation A der Hamburger Wasserwerke (oberhalb Hamburgs).

Scenedesmus bijugatus (Turp.) Ktz.

19. 9. 99. Grasbrookhafen.

An einer Ecke ein kleiner Ansatz eines Schwanzes, wie quadricauda.

Scenedesmus costatus Schmidle.

19. 12. 00. Elbe vor dem Ausfluß des Hamburger Geeststammsiels, welches die Abwässer Hamburgs aufnimmt.

Scenedesmus hystrix Lagh. emend. Chodat forma *cohaerens*.

Als Bohlin 1897 in seiner Abhandlung über „Die Algen der ersten Regnellschen Expedition. I. Protococcoïden" Scenedesmus brasiliensis als neue Art aufstellte, erwähnte er bezüglich der Verwandtschaft derselben mit bereits bekannten Arten: „Viel eher würde man Scenedesmus brasiliensis an Sc. denticulatus anreihen können; die abweichende Form der Zellen und die größere Anzahl der Stacheln sprechen aber nicht für eine Zusammengehörigkeit dieser beiden Arten. Mit Sc. hystrix Lagerh. stimmt Sc. brasiliensis in der Form der Zellen besser überein. Hier ist sogar an der Zellwand eine längs verlaufende Leiste beobachtet worden."

In den Listen über das Phytoplankton der Elbe in den Jahren 1899 und 1900, welche von Herrn R. Volk in seiner Arbeit „Hamburgische Elb-Untersuchung I." 1903 veröffentlicht wurden, hatten die Bearbeiter des pflanzlichen Planktons, Reinbold und Selk, schon der Übergänge zwischen Sc. hystrix und denticulatus, wie auch brasiliensis erwähnt, auch

der Quadricauda-Formen des denticulatus und brasiliensis gedacht. Um so größer war die Genugtuung, als in dem erst später in unsere Hände gelangten Werke Chodats „Algues vertes de la Suisse“ die Vereinigung von Sc. hystrix mit brasiliensis und dessen Quadricauda-Form bereits vollzogen und hinsichtlich denticulatus, wenn auch in anderer Form, doch in gleichem Sinne, der Vereinigung mit hystrix zugestimmt war.

Ein weiterer Beweis für die Richtigkeit der Zusammenfassung der so entstandenen Hystrix-Gruppe liegt in einer im Elbplankton nicht selten beobachteten, allen Formen derselben gemeinsamen Gestaltung. Diese ist mit „cohaerens“ bezeichnet. Die aus einem Coenobium hervorgegangenen Tochterzellen bleiben nämlich, selbst in mehreren Generationen, dadurch in Zusammenhang, daß die Zellwand der jedesmaligen Mutterzelle als Zellwand einer Tochterzelle ausdauert und zur Zellwand der anderen Tochterzellen auswächst. Auf diese Weise bleiben sämtliche Zellen der ganzen Kolonie auf das engste verbunden.

So kamen als Cohaerens-Formen vor:

Sc. hystrix (Lagh.) Chod. f. *acutiformis* (Schröder) Chod. *cohaerens.*

26. 9. 99.

3mal 4 Zellen; Zellen mit Zähnchenreihe an der Rippe.

Sc. hystrix (Lagh.) Chod. f. *armatus* Chod. *cohaerens.*

26. 9. 99. Grasbrookhafen.

Jede Zelle mit Zähnchen, wie denticulatus Lagh.; Hörner an den Endzellen, wie quadricauda.

18. 9. 00. Indiahafen.

3 Generationen; neben der Cauda noch ein Zahn auf den äußeren Zellen.

30. 10. 00. Spadenland.

19. 12. 00.

15 Reihen zu je 4 Zellen; eine Zelle war noch ungeteilt.

Sc. hystrix (Lagh.) Chod. f. *brasiliensis* (Bohlin) Chod. *cohaerens.*

29. 9. 99. Grasbrookhafen.

4 Zellen erster Generation; die vierte hat ein vierzelliges Coenobium gebildet, die Endzellen oben mit 2 Stacheln, unten mit einem Stachel, die mittleren beiden Zellen ohne Stacheln; Zellen länglich, abgerundet, 23 μ lang.

4. 9. 00. Spadenland.

Verzweigte Coenobien.

Sc. hystrix (Lagh.) Chod. f. *denticulatus* (Lagh.) *cohaerens.*

7. 11. 99. Indiahafen.

Vier zusammenhängende vierzellige Coenobien.

6. 11. 00. Geeststammsiel.

Kolonie mit zusammenhängender Mutterzelle; 2 Zellen zu je 4 Zellen entwickelt; die beiden andern je einen Zahn, jedoch nur an einer Seite.

Sc. hystrix (Lagh.) Chod. f. *echinulatus* Chod. (*Sc. hystrix* Lagh.) *cohaerens.*

4. 9. 00. Spadenland.

Miteinander strahlend zusammenhängende Syncoenobien.

2. 10. 00, 30. 10. 00. Spadenland.

Sc. hystrix cohaerens. (Form nicht näher notiert.)

4. 9. 00. Indiahafen.

Bei einem Syncoenobium finden sich unter den Stacheln Erhöhungen, wie bei Lagerheimia.

4. 9. 00. Indiahafen.

Die Teilung ist quer, wie bei Golenkinia.

2. 10. 00. Indiahafen.

An beiden Seiten der Mitte der Gruppe je 4 Reihen zu je 4 Zellen; Randzellen mit Stachel; die andern unbewehrt; eine Zelle am Rande mit 4 Tochterzellen, die quer zur Mutterzelle gerichtet waren.

Scenedesmus hystrix (Lagh.) Chod. f. *armatus* Chod.

14. 8. 00. Geeststammsiel.

Achtzelliges Exemplar; die dritte Zelle an einer Seite mit Horn.

19. 12. 00. Grasbrookhafen.

Rippen der Endzellen der ganzen Länge nach gezähnt, die der Mittelzellen nur teilweise.

20. 9. 04. Wittenbergen.

Endzellen an einem Ende mit 2 Fortsätzen; jedoch diese Enden entgegengesetzt.

30. 9. 04. Wittenbergen.

Teilung der Zellen parallel der Scheidewände in zwei Teile.

Scenedesmus hystrix (Lagh.) Chod. f. *brasiliensis* (Bohlin) Chod.

9. 10. 00. Grasbrookhafen.

An einzelnen Zellen längs der ganzen Rippe Zähne; andere Zellen des Coenobiums haben unbewehrte Rippen, nur an deren Enden sind Zähne.

13. 11. 00. Grasbrookhafen.

Nur die Rippen mit Stacheln. Also in beiden Fällen Übergang zu echinulatus.

Scenedesmus hystrix (Lagh.) Chod. f. *denticulatus* (Lagh.).

3. 8. 99. Hafengebiet.

Vorspringende Rippe, auf welcher bei einer Zelle sich ein größerer Zahn befindet (Übergang zu echinulatus).

Scenedesmus opoliensis Richter.

30. 9. 04. Wittenbergen.

Dieser Scenedesmus gehört wahrscheinlich in die Hystrix-Gruppe. Karinierte Formen bilden den Übergang zu derselben und sind von armatus schwer zu trennen.

Scenedesmus quadricauda (Turp.) Bréb. var. *genuinus* Kirchner.

31. 7. 00. Grasbrookhafen.

Je 4 Zellen dreieckig gelagert. Eine Endzelle hat einen Doppelstachel an einem Pol.

31. 7. 00. Geeststammsiel.

Viereckig gelagerte Coenobien, analog dem vorigen.

Coelastrum *microporum* Naegeli.

19. 8. 99. Doveelbe.

Einige Verbindungsfortsätze zwischen den runden Zellen.

19. 9. 99. Grasbrookhafen.

Ebenso; dadurch sich cubicum nähernd.

Coelastrum proboscideum Bohlin.

9. 9. 04. Wittenbergen.

Zellen denen von sphaericum ähnlich.

Coelastrum sphaericum Naegeli.

21. 7. 03. Elbe zwischen Pinnau und Krückau.

Runde Coelastrumkolonie; die Randzellen abgerundet konisch, wie sphaericum; von oben gesehen, mit 5 Armen, die jedoch nur kurz sind.

21. 7. 03. Bielenberg.

Einzelne Zellen nehmen durch den Zusammenhang mit den anliegenden Zellen Proboscideumgestalt an.

13. 9. 04. Wittenbergen.

Nur 2 Zellen; eine Zelle wie sphaericum, jedoch mit 3 Fortsätzen; die andere: von oben 6eckig mit 3 Fortsätzen, wie cubicum.

Coelastrum sphaericum Naeg. Zwischenstufe zu *scabrum*.

10. 10. 05. Spadenland.

Gestalt der Zellen teilweise wie sphaericum; sonst scabrum.

Pediastrum *biradiatum* Meyen var. *emarginatum* A. Br.

20. 7. 99. Spadenland.

Sehr ähnlich dem tetras forma b^2 (1 + 7); jedoch die Randzellen nicht vollständig verwachsen, sondern nur am Grunde; ebenso Lücken zwischen der Mittel- und den Randzellen. Äußerer Zahn kleiner als der innere, dadurch tetras ähnlich.

Pediastrum Boryanum (Turp.) Menegh.

28. 8. 03. Glückstadt.

„colonies célastroides“ Chodat.

Pediastrum duplex Meyen.

13. 11. 00. Indiahafen.

Eine Zelle war dreihörnig infolge mangelhafter Teilung; letztere an der Innenseite begonnen.

Pediastrum duplex Meyen var. *asperum* A. Br.

20. 3. 00. Indiahafen.

Dem Ped. Boryanum granulatum sehr ähnlich. Chodat zählt diese Form zu Boryanum.

Pediastrum duplex Meyen var. *microporum* A. Br.

6. 11. 05. Grasbrookhafen.

Autokolonien, an einer Stelle ein sehr kurzes Horn zu sehen.

29. 6. 03. Vor der Mündung des Nordostseekanals.

Eine Zelle, wie clathratum, um die Verbindung herzustellen. Drei Autokolonien.

Pediastrum duplex Meyen var. *reticulatum* Lagh.

14. 6. 99. Doveelbe.

Mit stark granulierter Oberfläche.

12. 9. 99. Grasbrookhafen.

Eine Zelle mit 3 Hörnern.

Pediastrum simplex Meyen f. *clathratum* Chodat.

24. 7. 00. Indiahafen.

3 Zellen im Innern, welche ein ungleichseitiges Dreieck bilden, außen 13 Zellen, von denen die eine vorgeschoben ist: an dem dreieckig zugespitzten Grunde derselben liegen 2 Zellen des Kreises, welche ohne Horn sind.

5. 9. 05. Spadenland: 5 + 11 Zellen.

Pediastrum tetras (Ehr.) Ralfs.

2. 10. 00. Spadenland.

10 Randzellen; im Innern, soweit erkennbar, 5 teilweise abgestorbene Zellen.

13. 11. 00. Spadenland.

Teilung der Mittelzelle in mehrere Teile und beginnende Teilung der Peripheriezelle beobachtet.

Rhaphidium *polymorphum* Fresen. f. *spirale* Turner.

29. 12. 03. Glückstadt.

Transversal in 4 Teile geteiltes Plasma. Alge mindestens 70 μ lang, in der Mitte 3,5 μ breit.

Rhaphidium pyrenogenum Chodat f. *falciforme* Chod.

23. 10. 00. Spadenland.

Spitze sehr verlängert, sehr gerade; nicht abgesetzt, wie bei der Schroederia setigera, sondern allmählich sich verschmälernd.

Rhaphidium pyrenogenum Chod. f. *gelificatum* Chod.

5. 9. 05. Wittenbergen.

4 junge Zellen in deutlich gequollener Mutterzellwand.

10. 10. 05. Wittenbergen.

Mutterzellwand nicht mehr vorhanden, nur Gelatine.

Rhaphidium pyrenogenum Chod. f. *septatum* Chod.

2. 10. 00. Spadenland.

Kirchneriella *lunaris* Schmidle.

5. 9. 99. Teufelsbrück, Uferzone.

K. lunaris und obesa und Übergangsformen in derselben Kolonie.

12. 9. 99. Spadenland.

K. lunaris und obesa in einer Kolonie; 12. 9. 99 Doveelbe, ebenso; 2mal angetroffen; 19. 9. 99 Indiahafen, ebenso; sicher dieselbe Pflanze; entstehen auch zu 8 aus einer Zelle; 19. 9. 99 Grasbrookhafen, innerhalb der Vierzahl ganz vereinzelt eine lunaris, sonst obesa; Finkenwärder, Strommitte, obesa mit wenigen lunaris-Formen; Köhlbrand, neben 15 obesa eine lunaris; 3. 10. 99 Indiahafen, fast reine obesa, mitten unter denselben einige wenige lunaris.

3. 10. 99. Indiahafen.

2 Kolonien zu je 8 Zellen mit fast reiner Lunaris-Krümmung, sehr große Ähnlichkeit mit Selenastrum Bibrajanum. Wenige stumpfere Enden, meistens spitzere. Gallerte. Zellen mit dem Rücken einander zugekehrt, aber voneinander entfernt.

1. 5. 00. Indiahafen.

Derbe Haut; Hautdicke 1 μ; Kolonie von 8, mit dem Rücken einander zugekehrten Zellen, in Schleim gebettet.

Actinastrum *Hantzschii* Lagh.

4. 9. 00. Indiahafen.

Syncoenobium aus 6 Coenobien.

5. 9. 05. Spadenland.

Schönes Syncoenobium.

Tetraedron *enorme* Ralfs var. *sphaericum* Reinsch forma *irregulare* Reinsch.

23. 10. 00. Spadenland.

Unwillkürlich drängt sich der Gedanke auf, daß vorliegendes Tetraedron von einer Peripheriezelle des Pediastrum biradiatum stammt. Das Tetraedron hatte 2 Zipfel, jeden nach Art des Ped. birad. emarginat; die übrigen 4 Zipfel waren einfach. In einer Lage war das Tetraedron länglich 4eckig mit dem einen zweispaltigen Zipfel nach vorn; die andern 3 Ecken waren einfache Dornen; ferner war oben noch ein einfacher Dorn; der zweite zweiteilige Dorn war auf einer andern Seite. Länge des Tetraedron 33 μ, Breite 15 μ.

Tetraedron minimum (A. Br.) Hansgirg.

30. 9. 04. Wittenbergen.

Autosporenbildung.

Sphaerocystis *Schroeteri* Chod.

9. 9. 04. Wittenbergen.

Schizochlamys-Zustand.

Staurogenia *heteracantha* Nordst.

25. 9. 00. Geeststammsiel.

Stacheln gerade.

Staurogenia heteracantha Nordst.?

20. 7. 99. Strommitte oberhalb des Einflusses der Doveelbe.

Ohne Stacheln und ohne Punkte, 16zellig. Keine bedeutende gemeinsame Hülle, wohl aber die Hüllen der 4zelligen Gruppen untereinander fest zusammenhängend; Zellengröße 2 μ.

11. 9. 00. Grasbrookhafen.

Stachellos, nierenförmige Zellen, wie vorige.

An demselben Tage: Geeststammsiel.

Nierenförmige Zellen konkav nach außen.

20. 7. 99. Doveelbe.

Zelle 3 μ breit, $1^1/_2$ μ lang. Zellen 4, miteinander locker, nicht eng verbunden. 4 kleinere Stacheln 1,5—2 μ lang, je 2 dicht nebeneinander sitzend, diese beiden Gruppen an verschiedenen Seiten der Zelle; zwischen den Gruppen ein großer Stachel, 2,5—4 μ lang, in der Mitte der 3 μ langen Zellfläche am Rande. Richtung der großen Stacheln nicht genau in einer Fläche.

Gooseelbe.

Ebenso; jedoch 2 nebeneinander liegende Zellen mit 2 großen Stacheln von 3—3,5 μ Länge.

Staurogenia multiseta Schmidle.

14. 11. 99. Teufelsbrück, Uferzone.

Ohne Stacheln und ohne Punkte. Größe der Zelle 2 μ; Form der Zellen und des Coenobiums wie Berichte der deutsch. bot. Ges. 1900, Heft 4, Taf. 6, Fig. 13.

29. 9. 03. Brunshausen.

Zellen wie heteracantha, jedoch Stacheln wie multiseta.

Staurogenia multiseta Schmidle var. *punctata* Schmidle.

23. 10. 00. Indiahafen.

Kreuz in der Mitte, wie bei Dictyosphaerium pulchellum. Sind die miteinander verbundenen Punkte Reste der Mutterzelle? (Wahrscheinlich synonym Crucigenia triangularis Chod.).

Staurogenia tetrapedia Kirchner, *fenestrata* Schmidle und *apiculata* Lemm.

22. 10. 07.

Schlengel beim Niederhafen. Grundprobe (von Steinen und Mollusken abgeschält).

Aus der Staurogenia tetrapedia entsteht durch Vergrößerung der zentralen Lücke die Staurogenia fenestrata (oder umgekehrt?) Die Übergangsstadien tragen oft an der Innenseite des äußern Poles ein kurzes Spitzchen und haben dann den Artnamen „St. apiculata Lemm." erhalten.

Auch Staurogenia rectangularis bildet eine fenestrata-Form.

Tetracoccus *botryoïdes* West.

12. 9. 05. Oberelbe.

Es kann auch eine Teilung in mehr als 4 Teile vorkommen; wahrscheinlich durch eine sehr bald erfolgende zweite Teilung der 4 Teile, so daß 3 Generationen zusammenhangen, die erste Generation in ihrem Zusammenhange genau der Abbildung entsprechend.

Vielleicht ist Tetracoccus botryoïdes nur eine junge Staurogenia Schroederi.

22. 10. 07. Schlengel beim Niederhafen. Grundprobe.

Exemplare von 10 μ Zellendurchmesser; in einigen Zellen ein deutliches großes Pyrenoid, in andern kein.

Dictyosphaerium *Ehrenbergianum* Naeg.

12. 6. 00. Indiahafen.

Mit 2schichtiger starker Hülle.

2. 10. 00. Spadenland.

Sehr schönes Kreuz bei der Teilung.

Dictyosphaerium pulchellum Wood.

30. 10. 99. Spadenland.

Dict. Ehrenb. und pulchellum-Zellen in einer Kolonie, auch beinahe nierenförmige dabei. Prachtvolles Kreuz zwischen den 4 Zellgruppen.

17. 10. 99. Deichthor.

Durch Einsinken des einst vom Chromatophor erfüllten Teils nimmt D. pulchellum eine nierenförmige Gestalt an, so daß beide Formen in einer Kolonie sich finden.

24. 10. 99. Indiahafen.

Dreierlei Zellen zusammen, wie oben.

20. 7. 99. Doveelbe.

Scheint in der Jugend elliptisch, dann rund, dann nierenförmig zu sein; alle 3 Formen in einer zusammenhängenden Kolonie.

2. 10. 00. Indiahafen.

Mit stäbchenförmigen Schleimabsonderungen; eine Randzelle mit 8 einliegenden Zellchen. Im übrigen die Zellen zu 4 zusammenliegend. Es scheint demnach, daß D. reniforme mit 8 Tochterzellen keine besondere Art ist. Im vorliegenden Fall war das Ganze D. pulchellum am ähnlichsten; dieses dürfte daher auch die vorliegende Form umfassen (wie auch Senn angibt).

Nephrocytium *Agardhianum* Naeg.

30. 10. 00. Indiahafen.

Schizochlamys-Zustand.

5. 9. 05. Wittenbergen.

Nierenförmige, etwas spiralige Zellen in einer Mutterzelle eingeschlossen.

26. 9. 05. Spadenland.

Familie von 3 Mutterzellen; 2 mit je 4, eine mit 8 Tochterzellen.

Richteriella *botryoïdes* (Schmidle) Lemm.

3. 8. 99. Bille.

Ein Dreieck bildende Kolonie.

10. 8. 99. Indiahafen.

8 Zellen in jeder Kolonie, stets 5 in einer Ebene, von den andern 3 entweder eine oben und 2 unten oder umgekehrt.

Von diesen Kolonien liegen 2 nebeneinander in einer Linie; parallel denselben liegt unterhalb ein Quadrat von 4 Zellkolonien, so daß die 2 oberen Kolonien innerhalb der beiden durch die unteren Kolonien gebildeten Reihen liegen.

Pleurococcus *vulgaris* Menegh.

2. 7. 07. Unterer Köhlfleth; Anlegepfähle an der rechten Seite.

Zum Teil Trochiscia-Zustand. Chromatophor sternförmig gelappt, wie Fig. 193. B. C. in Chodat, Algues vertes de la Suisse. Oberfläche der Trochiscia-Zellen wie bei Pleurococcus Naegelii Chodat.

Kegelförmige Bildungen gleich Pilinia rimosa Ktz. (Tab. phyc. IV, Tab. 90, Fig. 14, ohne die sog. Auswüchse.)

Stichococcus-Form. 9. 9. 04. Oberelbe. 4 Zellen, 3—4 μ lang, 1—1,5 μ dick, in der Mitte der Chromatophor, an den Enden durchscheinend. In Schleimhülle tetraedisch gelagert. Durchschnitt der Zelle, von oben gesehen, rund.

9. 10. 00. Geeststammsiel.

Form: Protoderma viride Ktz. (nach Chodat).

Hyalotheca *dissiliens* (Smith) Bréb.

12. 9. 05. Oberelbe.

Chromatophor im Formolpräparat mit nach außen verbreiterten Strahlen, Prasiola sehr ähnlich.

Sphaerozosma *papillatum* W. & G. S. West.

12. 9. 05. Wittenbergen.

Die Endhälfte der einen Seite deutlich 3lappig, mit Stachelung, als ob ein einstacheliges Staurastrum zugrunde läge. Bei der Drehung des Fadens trat am entgegengesetzten Ende ebenfalls deutlich die 3lappige desmidiumgleiche Form hervor.

Sphaerozosma secedens de Bary.

2. 10. 00. Spadenland.

Die aneinanderstoßenden Seiten nicht konkav, sondern eben: Zellen 16 μ quer zur Fadenlängsrichtung, 13 μ in der Fadenlängsrichtung. Von oben gesehen wie Cooke 2, 3, d; jedoch in der Mitte etwas aufgeblasen. Endochrom deutlich kurz 4strahlig von einer breiten Mitte aus.

Closterium *acerosum* (Schrank) Ehr.

29. 12. 03. Bielenberg.

In jeder Halbzelle gegen 20 Pyrenoide.

5. 9. 05. Wittenbergen.

Zellwand etwas bräunlich gefärbt und fein gestreift; Farbe und Streifung zart. Also altes Exemplar.

Closterium acerosum (Schrank) Ehr. var. *elongatum* Bréb.

10. 10. 05. Wittenbergen.

Zellwand farblos.

Closterium Ehrenbergii Menegh.

5. 6. 99. Spadenland.

Über $8^1/_2$ mal so lang als breit.

Staurastrum *paradoxum* Meyen var. *longipes* Nordst.

25. 9. 00. Geeststammsiel.

Navicula *ambigua* W. Sm.

2. 10. 00. Spadenland.

Entspricht A. Schmidts Atlas Taf. 211, Fig. 46; jedoch 120 μ lang, 29 μ breit.

11. 10. 04. Spadenland.

130 μ lang, 40 μ breit.

Navicula amphisbaena Bory.

30. 9. 04. Spadenland.

Mit buchtigem Endochrom, das auch Mereschkowsky in seinen „Études sur l'endochrome des Diatomées“ Seite 6 erwähnt.

Navicula biceps Greg. = *Pinnularia interrupta* W. Sm. forma *biceps* Greg.

4. 7. 06. Köhlfleth.

Durch geringe Spur von Triundulation Übergang zu mesolepta Ktz., jedoch breiter als diese, 13 μ bei 60 μ Länge.

Navicula Brébissonii Ktz.

30. 10. 00. Spadenland.

Stauros nicht bis zum Rand reichend.

Navicula didyma Ktz.

21. 7. 03. Glückstadt.

Cleve, Naviculoid diatoms, P. 1, Seite 90: „The outline of the valva becomes less panduriform and almost elliptical, as the water becomes less salt.“ Auch hier nicht stark gebuchtet.

Navicula digito-radiata Greg.

19. 12. 00. Geeststammsiel.

Die Endstreifen rein senkrecht zur Raphe; viel charakteristischer als die Abbildung in Van Heurck, Traité, und Cleve & Grunow, Arct. Diatomeen, Taf. 2, Fig. 31.

Navicula elliptica Ktz.

23. 10. 00. Indiahafen.

Die Furche ging auf jeder Seite ununterbrochen durch den Mittelknoten bis in die Mitte der Gabeln. Das eine Ende der Gabel war an der Spitze verschmälert, wie advena var. parca A. S.; Enden der Gabeln nicht ganz an der Spitze.

Navicula elliptica Ktz. var. *ovalis* Hilse.

14. 11. 99. Teufelsbrück, Uferzone.

Vorliegendes Exemplar entsprach völlig der elliptica, hatte jedoch nicht den quadratischen Mittelknoten, wie Cleve es angibt, sondern den runden Mittelknoten und die feinen Punkte der ovalis. Die Entfernung der Streifen voneinander entsprach kaum der ovalis, war eher größer.

Navicula entomon (Ehrb.) A. Schm.

21. 7. 03. Störmündung.

10 Riefen auf 10 μ; mittlere Partie am ähnlichsten Cleve & Grunow, Arct. Diatomeen Taf. 3, Fig. 54.

Navicula gibberula Ktz.

3. 8. 99. Hafengebiet.

(Apice obtuso-subtruncato, wie Ktz. angibt).

Streifung in der Mitte lichter, etwas radians; im übrigen quer senkrecht zur Mittelachse.

Navicula gracilis Ktz. var. *schizonemoïdes* V. H.

3. 10. 05. Spadenland.

4 Chromatophore.

Navicula hungarica Grun. var. *costulata* Grun.

13. 11. 00. Spadenland.

Im Stauros auf jeder Seite ein sehr kurzer Mittelstreifen.

Ebendaselbst.

Stauros nicht unterbrochen; jedoch hat die äußere Form rundliche Seiten und Endungen, nicht gerade Seiten und nicht spitze Enden. Grunow sagt, Cleve & Grunow, Arctische Diatomeen, Seite 27, „meist ziemlich spitz".

Ebendaselbst.

Auch in typischer Form.

Navicula hungarica Grun. var. *humilis* (Donkin) Grun.

29. 12. 03.

Endochrom 2 Platten mit Zwischenstück im Mittelknoten; die Platten bedecken die ganze Konnektivseite.

20. 9. 04. Spadenland.

Endochrom ähnlich dem Süßwasser-Endochrom der N. cryptocephala, jedoch eine Brücke zwischen den innern Enden der beiden Platten.

30. 9. 04. Spadenland.

Endochrom: 2 Bänder.

Navicula iridis Ehr. var. *amphigomphus* (Ehr.) V. H.

30. 10. 00. Indiahafen und Spadenland (als var. bezeichnet. Hamb. Elb-Untersuchung I.).

Raphe am Mittelknoten nicht gekrümmt.

Navicula legumen Ehr.; jedoch *brevistriata* mit Stauros bis zum Rande.

30. 10. 00. Indiahafen.

Länge 74 μ; größte Breite 12 μ; Streifen nach der Mitte hin radial, nach den Enden hin stark konvergierend. Rand schwach wellig gebogen, wie Van Heurck, Traité Tab. 2, Fig. 98. Der Endknoten breit, direkt am Rand. Mittlere Raphe-Endpunkte nahe aneinander, zwischen sich kleiner Mittelknoten. Die Streifen nehmen allmählich ab, bis sie zu einem breiten Stauros verschwinden.

Navicula major Ktz. var. *linearis* Cleve.

9. 10. 00. Grasbrookhafen.

Auf einer Seite in der Mitte eine durch eine 1,5 μ breite Riefe unterbrochene Lücke von 6 μ Breite. Unmittelbar an der Außenkante 2 Anfänge von Riefen.

Navicula nobilis (Ehr.) Ktz.

6. 7. 99. Elb-Kamerun (Konkave).

In der Mitte der Frustel fehlen an der mehr geradelaufenden Seite der area centralis einige Riefen; nur in der Mitte dieser weniger runden Seite der area centralis ist ein einzelner Riefen. An der mehr runden Seite der area centralis ist ein kleiner Pseudostauros; es fehlen 2 Riefen nebeneinander.

Endriefen etwas konvergent, gehen rund um den Endknoten herum.

5 Riefen auf 10 μ.

Navicula Peisonis Grun.

13. 11. 00. Spadenland.

A. Schmidts Atlas Taf. 49, Fig. 25. Sehr „leviter constricta".

11. 10. 04. Wittenbergen.

4 Endochromkörper sichtbar.

Navicula placentula (Ehr.) Ktz.

11. 6. 07. Indiahafen, Dückdalben.

In gleicher Weise wie Van Heurck, Synops. Taf. 8, Fig. 28, an einer Seite der Raphe dichter gestreift als an der andern; an einer Seite 3, an der andern 2 kurze mediane Streifen; dadurch entsteht ein cymbellaartiger Eindruck.

Mereschkowsky nimmt an, daß Navicula placentula (Ehr.) Ktz. ebenso wie gastrum zur Gattung Placoneis gehört; auch Cleve erklärt, daß tatsächlich zwischen N. placentula, gastrum und anglica keine Grenzen bestehen.

Da Placoneis gleich den Cymbellen zu den Monoplacaten gehört, so

kann eine ungleiche Ausbildung der Valvenhälften als natürlicher Ausdruck einer Verwandtschaft angesehen werden.

Leider war es mir nicht möglich, auf Grund einer Beobachtung des Endochroms zur Entscheidung dieser Frage beizutragen.

Navicula pusilla W. Sm.

27. 9. 04. Spadenland.

Länge 30 μ; Breite 12—13 μ. Streifen in der Mitte weiter auseinanderstehend als nach den Enden zu. Die Punkte der mittleren Streifen stärker als die der übrigen. Punkte deutlich, dicht aneinanderstoßend. Ab und an, jedoch selten, sind die Reihen der Punkte in den einzelnen Streifen durch Zwischenräume unterbrochen.

Wahrscheinlich gehen N. pusilla und placentula subsalsa ineinander über. Auffallenderweise hat Cleve bei beiden dieselbe Abbildung Grun. 1860, Taf. 4, Fig. 43 b, c, und deren Namen, Nav. tumida subsalsa, angeführt; ein Grund für diese doppelte Zitation ist nicht ersichtlich. Grunow führt in Cleve & Grunow, Arktische Diatomeen, S. 34, Nav. placent. subsalsa und tumida subsalsa als synonym an. Bei Nav. pusilla W. Sm. führt er Seite 40 die zwischen den mittelsten Punktreihen interpolierten kürzeren Punktreihen an, deren auch Cleve, Nav. diatoms II, 41 gedenkt. Van Heurck hat in seiner Synops. Pl. XI, Fig. 17, N. pusilla W. Smith, die erste Figur mit, die zweite ohne kürzere Punktreihen. Das vorliegende Exemplar stand hinsichtlich der Streifung der pusilla näher als der placentula subsalsa.

Navicula radiosa Ktz.

11. 6. 07. Hansahafen. Dückdalben.

Nach Art der silesiaca Bleisch hinter der Spitze eingezogen.

Navicula Reinhardti Grun.

29. 12. 03. Brockdorf.

Nav. digitato-radiata und Reinhardti gehen in der Weise ineinander über, daß die äußere Form der ersten, der Stauros und die gebogene Streifenform der zweiten sich beisammenfinden. Wie nahe sich beide Arten stehen, geht auch daraus hervor, daß Nav. Reinhardti Grun. var. gracilior Grun. synonym mit N. digitato-radiata var. striolata Grun. ist.

Navicula Schumanniana Grun. var. *trinodis* Lewis.

30. 10. 00. Indiahafen.

Abschnitte nicht von gleicher Größe.

Navicula viridula Ktz.

29. 4. 04. Brockdorf.

Die Zentralarea ist so schmal wie bei A. Schmidts Atl. Taf. 47 (Fig. 27—30) rostellata die schmalste, sozusagen, vollständig verschwundene Area (Fig. 27).

Stauroneis *anceps* Ehr.

23. 10. 00. Spadenland.

Capitata; 13 μ breit, 32 μ lang; konvexe, nicht parallele Seiten.

Vorliegendes Exemplar wird nach Cleve der var. amphicephala Ktz. angehören, „V. lanceolate". Van Heurck, Traité, sagt in bezug auf amphicephala „Valve à bords parallèles". Kützing sagt bei amphicephala „oblonga linearis". Van Heurck bildet in seiner Synops. Tab. 4, Fig. 6 und 7, Formen der amphicephala ab, sagt aber bei Fig. 7 „Le même se rapprochant de la forme suivante", nämlich der var. linearis Grun.

Pleurosigma *affine* Grun.

28. 8. 03. Bielenberg.

340 μ lang.

Amphiprora *ornata* Bailey.

30. 10. 00. Spadenland.

Die Lappen und Buchten des sich teilenden Endochroms schließen fest ineinander gleich nach der Teilung, während die Endochrome der Tochterzellen noch aneinander liegen.

Amphiprora paludosa W. Sm.

26. 11. 00, 20. 9. 04, 11. 10. 04.

Teilung beobachtet.

Cymbella *abnormis* Grunow forma: Stauros nicht bis zum Rande.

10. 10. 05. Wittenbergen.

In der Mitte der Ventralseite deutlich bauchig.

Van Heurck erwähnt in seiner Traité nicht, wie weit der Stauros sich erstreckt; Cleve sagt ausdrücklich (Nav. diatoms I, Seite 171 unter C. sinuata Greg.): „bis zum Rande", De Toni ebenfalls in seiner Sylloge algar. Vol. 2, S. 357. Grunows Originalabhandlung (Bot. Zentr. 1880) steht mir leider nicht zur Verfügung.

Cymbella amphicephala Naeg.

20. 7. 99. Spadenland.

Der eine Teil der Raphe erstreckt sich bis fast an den gegenüberliegenden Endknoten, endet dort, wo die gerade Strecke der Ventralseite aufhört und sich eine kurze, schräg verlaufende Verbindung mit dem Kopfe ansetzt. Der andere Teil der Raphe ist daher sehr kurz. Die Stelle der Mitte ist in dem ersten Teil der Raphe eben angedeutet.

19. 3. 05. Wittenbergen.

Etwas unduliert; nicht linear, sondern lanzettlich; rostrum etwas capitatum.

Cymbella cuspidata Ktz.

19. 12. 00. Geeststammsiel.

Die mittleren Dorsalstreifen 6 auf 10 μ, wie Van Heurck und De Toni es angeben; nicht 8 bis 10, wie Cleve angibt. Heiberg sagt: Punktlinien ca. 24 auf 0,025 mm längs der Rückenseite; ca. 36 auf 0,025 mm längs der Bauchseite.

Cymbella gastroides Ktz.

30. 10. 00. Indiahafen.

Auf der Bauchseite in der Mitte 20 Streifen, bei denen die Punkte, welche dem Mittelknoten zunächst liegen, ganz dicht nebeneinandergestellt sind. Diese Partie bildet einen flachen Bogen, dessen größte Breite 3 μ ist und nach beiden Seiten abnimmt.

Cymbella rupicola Grunow.

13. 11. 00. Spadenland.

Nur 10 Rippen auf 10 μ.

Cymbella turgida (Bréb.) V. H.

13. 11. 00. Spadenland.

Kurzer Kanal im Mittelknoten; auch Enden der Beschreibung nach wie fossilis.

19. 12. 00. Grasbrookhafen.

Prachtvoll ausgebildeter Spalt im Mittelknoten. Von der einen Hälfte biegt sich der an der Ventralseite der Achsenarea liegende Teil der Raphe quer, unmittelbar am Mittelknoten, im flachen Viertelkreis plötzlich nach der Dorsalseite. Nachdem er eine Minimalstrecke auf der Dorsalseite des Mittelknotens verlaufen, geht er in die quer über den Mittelknoten sich erstreckende, an der Dorsalseite breite, sich 3eckig nach der Ventralseite verschmälernde Spalte über, welche an dieser letzteren, also an der Ventralseite des Mittelknotens, in einen kleinen Porus endet.

Die Punkte der Streifen waren nicht völlig getrennt, sondern bildeten einen am Rand krenulierten Streifen. Dieses soll nach der Beschreibung nicht sein.

Encyonema.

Heiberg faßt unter dem Namen Cymbella encyonema Heibg. das Encyonema prostratum Ralfs (nach Smith), caespitosum Ktz. und sämtliche Arten Encyonema in Rabenhorst, Süßwasser-Diatomeen (paradoxum Ktz., caespitosum Ktz., Auerswaldii Rab., prostratum Ralfs, gracilis Rab.) zusammen und sagt bei der Besprechung derselben: „das Kopulationsprodukt der kleinen Formen (Encyonema caespitosum) ist nämlich in jeder Hinsicht übereinstimmend mit den größeren Formen (Encyonema prostratum)".

A. Schmidt vereinigt in seinem Atlas Taf. 10, Fig. 64—69 unter Encyonema prostratum Ralfs mit diesem E. paradoxum K. und maximum Auersw. & Wartmann. Außerdem gibt er in Fig. 56, 60—62 derselben Tafel Formen, die nach Grunow Mittelformen zwischen Encyonema caespitosum und E. prostratum, welche keine besonderen Benennungen verdienen, sind.

Cleve vereinigt in seinen „Navic. diatoms" Cymbella (Encyonema) ventricosa Ktz. und Encyonema caespitosum Ktz. Diesem folgt Fricke in dem Verzeichnis zum Schmidtschen Atlas.

Danach würden also die von Heiberg zusammengefaßten Arten einschließlich ventricosum (dessen Hinzukommen bereits Heiberg als „möglicherweise“ hinstellt) eine zusammengehörende Reihe bilden.

Mereschkowsky hat die Gattungen Cymbella (Endochromplatte auf der dorsalen Verbindungsseite) und Encyonema (E. auf der ventralen Verbindungsseite) getrennt, jedoch in den „Nouvelles recherches sur la structure et la division des Diatomées“ auf die Tatsache hingewiesen, daß Emma Ott bei dem Encyonema prostratum eine dorsale Stellung des Chromatophors gefunden hat, und kommt zu dem Schluß, daß neue Untersuchungen also notwendig sind, um zu entscheiden, ob es statthaft ist, die beiden Gattungen zu trennen oder nicht.

Nach Pfitzer liegt bei der Gattung Encyonema das Chromatophor auf der stärker gewölbten (dorsalen), nach Schmitz auf der flacher gewölbten (ventralen) Gürtelseite.

Unwillkürlich drängt sich hierbei die Frage auf: ist denn bei E. prostratum die Chromatophorenlage immer konstant? auch bei Annäherung des Teilungs- oder Kopulationsvorganges? oder nach demselben?

Schließlich noch Peragallos Ansicht über den Wert der Lage des Endochroms für die bis jetzt auf die Struktur der Frustel gegründete Systematik. Derselbe sagt im Text der Diatomées marines de France in den corrections et additions, Seite VII unter B bei anderer Gelegenheit: „Cela ne preuve une fois de plus qu'une chose, c'est qu'il n'y a aucun rapport constant entre la structure de frustule et la disposition de l'endochrome. On peut suivre d'ailleurs sur les figures de Karsten, toutes les transitions entre les deux dispositions de l'endochrome. Il me semble que l'erreur initiale consiste à attribuer *a priori* une importance fondamentale à ce qui n'en a qu'une relative.“

Leider gestattete mir mein Material nicht, zur Lösung dieser Frage irgend welchen Beitrag zu liefern.

Encyonema caespitosum Ktz.

26. 11. 00. Spadenland.

Dem caespitosum Ktz. angehörend, jedoch nicht der Form Van Heurcks entsprechend, sondern zu ventricosum übergehend.

Amphora *ovalis* Ktz. var. *gracilis* (Ehr.) V. H.

5. 9. 05. Wittenbergen.

Entsprechend A. S. Atl. 26, 97; also, wie dort, mit einem ?, einmal gefunden; außerdem auch typische Exemplare.

Gomphonema *acuminatum* Ehr.

30. 10. 00. Indiahafen (ob acuminatum?).

Symmetrica; alle Streifen radiantes; Gestalt bikonstrikt wie acuminatum, ohne aufgesetzte Spitze; Enden der Raphe an den Spitzen, 60 μ lang; alle medianen Streifen bis an den Mittelknoten, nur etwas

weitläufiger als die andern. Spitze abgerundet, aber nach der Mitte hin allmählich etwas vorgezogen.

12. 3. 01. Indiahafen.

Weder Stigma zu sehen, noch der gegenüberliegende Streifen gekürzt.

Gomphonema angustatum Ktz. var. *aequale* Greg.

5. 9. 05. Wittenbergen.

17. 9. 07. Spadenland. Grundprobe.

Bei einem Exemplar vom letzteren Fundorte waren die durch die Raphe gebildeten Hälften ungleich dicht gestreift: an der am wenigsten dicht gestreiften waren 8 Streifen auf 10 μ, analog Ad. Schmidt Atlas 234, 27 aus Mühlthal.

Gomphonema angustatum Ktz. var. *obtusatum* Ktz.

17. 9. 07. Spadenland. Grundprobe.

Etwas cymbellaartig; ohne Platten am Fußpol (s. Gomphocymbella).

Gomphonema angustatum Ktz. var. *sarcophagus* Greg.

24. 9. 07. Kirchenpauerquai (oberes Ende).

Cymbellaförmig.

Gomphonema exiguum Ktz.

3. 8. 99.

Ansatz zur Bildung einer aufgesetzten Spitze am oberen breiten Ende.

27. 9. 04. Spadenland.

An einer Seite dichter gestreift als an der andern; hierin cymbella ähnlich.

Gomphonema gracile Ehr.

5. 9. 05. Wittenbergen.

Gomphocymbella ähnlich. An dem Apex-Ende, welches allerdings nur schwach angedeutet ist, auf der ventralen Seite die Streifen dichter als an der dorsalen. An dem Basis-Ende die Dichtigkeit beider Seiten gleich. Beide etwas rostrumförmigen Enden nach der ventralen Seite sehr wenig, aber doch deutlich gebogen. Länge 22 μ, Breite 5,5 μ.

Streifen: Apex-Ende, dorsal nach der Mitte zu, vom Beginn der Zentralarea ab 10 auf 10 μ; Apex-Ende ventral 12 auf 10 μ; Basis-Ende 12 auf 10 μ.

Gomphonema intricatum Kg.

27. 9. 04. Spadenland (nachträglich).

Gomphonema naviculoïdes Ströse.

(Ist nicht Navicula hungarica lüneburgensis.)

27. 9. 04. Spadenland.

Deutliches Stigma zwischen den beiden Endpunkten der Raphe im Mittelknoten nahe dem einen Endpunkt, etwas nach der Seite des kürzeren Mittelstreifens hinüber, zwischen diesem Endpunkte und dem Endpunkte des kurzen Streifens, aber dicht an dem Rapheendpunkte, also im Mittelknoten.

Obiger Mittelstreifen ist kürzer als der gegenüberliegende. Beide Mittelstreifen liegen weiter von den andern Streifen entfernt, als diese letzteren voneinander abstehen.

Leider habe ich das Ausweichen der Raphe-Enden am Mittelknoten nicht mehr beobachten können.

Gomphonema parvulum Ktz.

18. 7. 07. Teufelsbrück.

Das untere kopfförmig-schnabelförmige Ende cymbellaartig nach unten gebogen.

Gomphocymbella *vulgaris* (Ktz.) O. Müller.

5. 9. 05. Spadenland.

Streifung dem Gomphonema olivaceum ähnlich. Stigma auf der dorsalen Seite auf freiem Stauros-Raum. Ventralmitte mit einem verkürzten Streifen.

17. 9. 07. Spadenland. Grundprobe.

Deutliche Platten am Fußpol (sonst Gomphonema angustatum-Form). Stigma dorsal.

Rhoicosphenia *curvata* (Ktz.) Grun.

4. 7. 06. Altonaer Landungsbrücken.

Tochterzelle einer Auxospore; 50 μ lang.

11. 6. 07. Schlengel am unteren Ausgang des Altonaer Hafens.

Auxosporen; erste Tochterzelle einer Auxospore.

2. 7. 07. Anlegeponton bei Waltershof (Köhlbrand).

Erste Tochterzelle einer Auxospore; Auxosporenhälfte derselben noch weit stärker gebuckelt als A. S. Atl. 213, 10.

Cocconeis *pellucida* Grun. forma: Oberseite minor, Unterseite Naukoorensis-Streifung.

11. 10. 04.

Diese geht wahrscheinlich in pseudomarginata (pellucida Grun. 1863) über.

Achnanthes *Hauckiana* Grun.

27. 9. 04. Wittenbergen.

Enden etwas zugespitzt, wie zuweilen bei delicatula. Die dichter gestreifte Seite breiter, stärker gekrümmt als die andere mit den entfernteren Streifen.

5. 9. 05. Wittenbergen.

Enden etwas geschnäbelt. Die entfernter gestreifte Seite ist breiter und stärker gekrümmt als die andere dichter gestreifte Seite.

Achnanthes minutissima Ktz.

5. 9. 05. Wittenbergen.

Achnanthes subsessilis Ktz.

21. 7. 03. Brockdorf.

Auf der Pleura: Punkte 8 auf 10 μ, in der Richtung senkrecht zur Pervalvarachse, also parallel zu den Valven; Punkte deutlich voneinander getrennt.

Nitzschia *acicularis* (Ktz.) W. Sm. var. *major* O. Müller.

29. 8. 99. Teufelsbrück, Uferzone.

Länge 100 μ; Breite 4 μ.

Nitzschia acuminata (W. Sm.) Grun. var. *subconstricta* Grun.

11. 6. 07. Pfähle an der neuen Schöpfstelle (Oberelbe).

9—11 Streifen auf 10 μ.

Nitzschia amphibia Grun.

30. 10. 00. Spadenland.

Kommt auch mit voneinander entfernten mittleren Kielpunkten vor; die mittleren Kielpunkte waren linienförmig in der Längsrichtung der Frustel ausgedehnt, zu jeder Seite der Mitte je zwei.

Nitzschia angularis W. Sm.

11. 6. 07. Hansahafen, Dückdalben.

Die schräg sich schneidenden Linien deutlich gesehen.

Nitzschia apiculata (Greg.) Grun.

6. 11. 00. Geeststammsiel.

Deutliche Kielpunkte, an Zahl den Streifen gleich.

3. 10. 05. Wittenbergen.

Kielpunkte sichtbar.

Nitzschia dissipata (Ktz.) Grun. var. *media* (Hantzsch) V. H.

11. 6. 07. Hansahafen, Dückdalben.

Kiel völlig exzentrisch, wie V. H. Syn. Taf. 63, Fig. 2, erste Figur.

Nitzschia linearis (Ag.) W. Sm. var. *tenuis* Grun.

9. 10. 00. Geeststammsiel.

In der Mitte nicht unterbrochene Kielpunktreihe.

26. 11. 00. Spadenland.

Undulierte Form (Frustel auf der Valvarseite liegend).

30. 9. 04. Spadenland.

Bei einem Exemplar ein Endochrom über die ganze Konnektivseite, an den Enden eingebuchtet; bei einem andern Exemplar 2 Endochrom-Stränge auf der Konnektivseite, in der Mitte eine Lücke, welche am Rand nur ein schmaler Spalt, in der Mitte breiter ist.

Nitzschia littoralis Grunow.

23. 10. 00.

7 Kielpunkte, sehr deutlich länglich; 7 Streifen auf 10 μ, in der Mitte sehr schwach werdend; schmale weiße Mittellinie. Spitze keilförmig mit etwas schiefem Ende.

Nitzschia Lorenziana Grun.

27. 9. 04. Wittenbergen.

6—8 Chromatophorplatten.

Nitzschia obtusa W. Sm. var. *brevissima* Grun.

26. 9. 05. Wittenbergen.

Endochrom schräg geteilt.

Nitzchia rostrata Grun.

9. 9. 04. Wittenbergen.

100 μ lang; 5 Chromatophore (2 + 3).

30. 10. 05. Wittenbergen.

80 μ lang; 4 μ breit; 5 Chromatophore (2 + 3); Verhältnis zwischen Körper und rostrum wie bei acicularis: rostra erscheinen im Bilde beide nach derselben Hand gekrümmt.

Nitzschia Schweinfurthii Grun.

28. 8. 03. Glückstadt.

Frustel in der Mitte etwas erweitert.

Nitzschia sigma (Ktz.) W. Sm.

25. 9. 00. Grasbrookhafen.

11 Kielpunkte auf 10 μ; Breite 7 μ, Länge 135 μ; gekrümmt wie intercedens Grun.

Nitzschia sigma (Ktz.) W. Sm. var. *Habirshawii* (Febiger) forma *brevior* V. H.

22. 10. 07. Schlengel beim Niederhafen. Grundprobe.

Kürzere Kielpunkte als N. fasciculata Grun.; aber dieser darin gleich, daß die Zahl der Kielpunkte in der Mitte der Frustel auf 4 in 10 μ herabsinkt; im übrigen Van Heurck Syn. Tab. 64, Fig. 4 von Cuxhaven. Länge 100 μ; Breite 6 μ.

Nitzschia sigma (Ktz.) W. Sm. var. *rigida* (Ktz.) Grun.

13. 10. 05. Spadenland.

11 Kielpunkte auf 10 μ, entsprechend Grunow, Kaspi-See-Algen. Van Heurck gibt 7—9 Kielpunkte auf 10 μ an.

Nitzschia sigmoidea (Nitzsch) W. Sm.

5. 9. 05. Wittenbergen.

Teilung.

Nitzschia thermalis (Ktz.) Grun.

Steht dieser am nächsten. Gestalt wie V. H. Traité Taf. 15, Fig. 511, linker Hand nach 512 zu. Länge 38 μ, Breite 10 μ. Auf der ganzen Valva (eine Seite also) 33 Kielpunkte (also 8—9 auf 10 μ), welche rund sind. Streifung so fein, daß sie nicht zu zählen mit Okular 12 und Objektiv: homogene Immersion 2 mm., Apert 130 (in Anisöl). Mittlere Kielpunkte voneinander entfernt, aber auch die andern unregelmäßig gestellt.

Nitzschia Tryblionella Hantzsch.

29. 4. 05. Störmündung.

Länge 14 μ, Breite 12 μ, Streifen 7—8 auf 10 μ; Schalen rund mit sehr schwach vorgezogenen Enden. Von der Konnektivseite aus gesehen,

erscheint die Frustel stellenweise sigmaförmig gebogen, stellenweise ohne Biegung; die Sigmabiegung beruht darauf, daß die vorspringenden Enden beider Schalen z. B. an dem einen Ende der Frustel nach rechts, am andern Ende dann nach links gebogen sind; also nach oben und nach unten in Beziehung auf die Valvarflächen. Die Biegung der Schale ist also unregelmäßig.

Form: zwischen *ambigua* und *levidensis* stehend.

21. 7. 03. Störmündung.

45 μ lang, 15—16 μ breit; kaum 7 Streifen auf 10 μ; Mitte in großer Platte glatt; Streifen nur kurz; Ende keilförmig; Frustelform lanzettlich.

Nitzschia Tryblionella Hantzsch forma *Nitzschiae navicularis.*

29. 6. 03. Glückstadt.

Von der navicularis nur durch die am Rande einfachen Punktreihen unterschieden. 7 Reihen auf 10 μ; die Reihen gehen in gleicher Breite, aber matt mit zuweilen erkennbaren Punkten durch die breite Mittelfläche. Punktreihen am Rande (wie bei navicularis) mit bei sehr starker Vergrößerung (Zeiß 3 mm-Objektiv, trocken; Okular: Apochromat 18) klar zu erkennenden einzelnen Punkten.

29. 6. 03. Störmündung.

7 Streifen auf 10 μ; matte Streifen in der Mitte, gleich denen an der Seite. Frustel 10 μ lang, 16 μ breit.

29. 12. 03. Bielenberg.

5. 9. 05. Wittenbergen.

Nitzschia tabellaria Grun.?

6. 11. 00. Geeststammsiel.

Ohne Streifen und Rippen; 54 μ lang, an der breitesten Stelle 20 μ breit; Gestalt wie Raphoneis amphiceros rhombica, erste Figur mit stärkerem Schnabel. Taf. 10, Fig. 395 V. H. Traité. Kielpunkte deutlich, auf der einen ganzen Seite 35 an Zahl; also $6^1/_2$ auf 10 μ.

Homoeocladia *subcohaerens* Grun.

26. 9. 05. Wittenbergen.

Zum Teil schön ausgebildete, gemeinsame, gut begrenzte Gallerte: Faden 10 μ dick, deutlich zu sehen, weil die Nitzschia-Reihe innerhalb der Gallerte unterbrochen war. Zum Teil war ein äußerlich scharf begrenzter Faden nicht zu erkennen ohne weitere Hilfsmittel, da dem Anschein nach die Diatomeen die äußere Grenze des Fadens bildeten.

Suriraya *calcarata* Pfitzer.

13. 9. 04. Spadenland.

Teilung vollendet.

27. 9. 04. Wittenbergen.

Teilung.

Suriraya Capronii Bréb.

27. 9. 04. Wittenbergen.

220 μ lang, 80 μ breit.

Suriraya elegans Ehr.

13. 9. 04. Wittenbergen.

An einer Seite etwas eingebuchtet.

Suriraya ovalis Bréb. var. *Crumena* (Bréb.) V. H.

29. 12. 03. Brunshausen.

Sehr schön die von Mereschkowsky für S. ovalis angegebene Endochromstruktur gesehen. Wahrscheinlich liegt das Endochrom im lebenden Zustande den Schalen an; es waren runde Ausbuchtungen daran, welche allerdings, ? weil in wahrscheinlich kontrahiertem Zustande, nicht den Rippen entsprachen.

29. 12. 03. Elbe zwischen Pinnau und Krückau.

Zackung des Endochroms Pediastrum-ähnlich.

Suriraya ovalis Bréb. var. *minuta* (Bréb.) V. H.

11. 6. 07. Indiahafen. Dückdalben.

Forma: ovata, 20 μ lang.

Surirella tenera Greg. nach A. Schmidt Atlas und Van Heurck.

Es sei kurz auf den Unterschied in der Darstellung dieser Art bei A. Schmidt, Atl. Tab. 23, Fig. 7—9 und in Van Heurcks Traité, Tab. 12, Fig. 579 (nach S. 371 ebenfalls S. tenera Greg.) hingewiesen.

Suriraya tenera Greg. var. *nervosa* A. S.

19. 9. 05. Wittenbergen.

Die groben Punkte auf den Erhöhungen der Schalenfläche fehlen.

Cymatopleura *elliptica* (Bréb.) W. Sm.

11. 10. 04. Wittenbergen.

180 μ lang, 75 μ breit.

Cymatopleura elliptica (Bréb.) W. Sm. var. *rhomboides* Grun.

28. 8. 03. Brunshausen.

Nur an einem Ende vorgezogen, wie hibernica W. Sm., das andere Ende elliptica rhomboides, wie überhaupt die ganze Gestalt.

Cymatopleura Solea (Bréb.) W. Sm. var. *gracilis* Grun.

5. 9. 05. Spadenland.

Länge 170 μ, kleinste Breite 20 μ, größte 36 μ.

Rippen 6 in der Mitte, Fortsätze derselben bis zur Pseudoraphe reichend (hierin der rugosa O. M. ähnlich). Oberfläche fein granuliert, Enden der Frustel keilförmig.

Campylodiscus *clypeus* Ehr.

27. 11. 03. Elbe zwischen Pinnau und Krückau.

Die innerste Punktierung besteht nur aus 2, durch die Vertiefung getrennten Punktgruppen. Jede der letzteren besteht aus 2 Reihen Punkten.

Campylodiscus Echeneis Ehr.

29. 9. 03. Elbe zwischen Pinnau und Krückau.

Mit regelmäßigen, strahligen Reihen; die noduli nicht größer nach dem Rande zu.

Synedra *ulna* (Nitzsch) Ehr. var. *amphirhynchus* Grun.

6. 11. 00.

Undulierte Form; die Pseudoraphe gerade, aber der Rand stark wellig.

Synedra Ulna (Nitzsch) Ehr. var. *splendens* Ktz.

13. 11. 00. Spadenland.

An dem einen Ende splendens, am andern spathulifera, namentlich an einer Seite.

Synedra ulna (Nitzsch) Ehr. var. *subaequalis* (Grun.) V. H.

5. 9. 05. Spadenland.

Fragilaria *bidens* Heiberg.

29. 6. 99 und 23. 10. 00. Indiahafen.

Fragilaria capucina Desm.

15. 8. 99. Indiahafen.

In einer Fadenbiegung hatte eine Querteilung der Zellen stattgefunden, so daß 2 Reihen übereinander standen; in der oberen Reihe waren 4 etwas keilförmige Zellen nebeneinander; die untere trapezoide Zelle zeigte an der breiten Seite, welcher also obige 4 Zellen anliegen und die gewellt war, in der Mitte einen Ansatz zur Teilung.

Fragilaria construens (Ehr.) Grun. var. *bigibba* A. Cl.

13. 11. 00. Indiahafen.

15 Streifen auf 10 μ; Länge der Frustel 0,015 mm.

Fragilaria construens (Ehr.) Grun. var. *binodis* (Ehr.) Grun.

17. 10. 99. Deichthor.

Nur auf der einen Seite binodis, auf der andern einfach gekrümmt.

Fragilaria construens (Ehr.) Grun. var. *venter* Grun.

13. 8. 07. Eppendorfer Moor.

In Ketten.

Fragilaria crotonensis (Edw.) Kitton.

26. 9. 99. Doveelbe.

Die Kante der Valve in der Mitte im Umriß gewellt.

Odontidium *Harrisonii* W. Sm. f. *minus* Rab.

23. 10. 00. Grasbrookhafen.

20 μ lang; Streifen 10 auf 10 μ.

13. 11. 00. Spadenland.

16 μ lang; größte Breite 10 μ. An der aufgetriebenen Mitte 3 längere Streifen; an jedem Ende 5 kleine Streifen, so daß an jeder Seite 13 rippenartige Streifen sind; in der Mitte eine Area, die jedoch mehr unilateral war.

Obige Exemplare gehören zu der von Ehrenberg als Staurosira pinnata benannten Form, welche nach Van Heurck den Übergang von Harrisonii

zu construens bildet und nach De Toni mit obiger Rabenhorstscher Form identisch ist.

Fragilaria undata W. Sm. var. *constricta* V. H.

5. 9. 05. Spadenland.

Raphoneis gleich A. S. 193, Fig. 19.

3. 8. 99. Indiahafen.

Die Pseudoraphe scharf abgegrenzt, lanzettlich.

Raphoneis amphiceros Ehr.

11. 10. 04. Wittenbergen.

Schale einer Gomphonema sich zuneigend; an jeder Seite ein kurzer Streifen, jedoch nicht in der größten Breite; 3 Streifen vom kurzen Streifen an nach dem stumpferen Ende zu, 4 Streifen vom kurzen Streifen nach dem länger zugespitzten Ende hin.

Raphoneis amphiceros Ehr. var. *rhombica* Grun.

29. 12. 03. Störmündung.

Schönes Plasma: Endochrom-Scheiben, wie bei Coscinodiscus.

Raphoneis belgica Grun.

Mehrfach, z. B. 29. 9. 03 Brockdorf und 29. 12. 03 zwischen Pinnau und Krückau ist ein Exemplar mit einer größeren Anzahl von Raphoneis amphiceros bezw. deren Varietät rhombica zusammen gefunden. Auf Aulacodiscus Argus-Schalen z. B.

Raphoneis belgica Grun. var. *intermedia* Grun.

29. 6. 03. Störmündung.

Während eine Schale vollständig typisch ausgebildet war, zeigte die andere in der Mitte an der Außenseite eine aus einem einzigen Punkt bestehende kurze Linie, welche sich unmittelbar mit der anliegenden vereinigte.

Dimeregramma *marinum* (Greg.) Ralfs.

29. 6. 03. Glückstadt.

An den Enden Punkte, wie Raphoneis.

30. 6. 04. Cuxhaven, Tonne 14.

Jedoch 6—7 Streifen auf 10 μ.

Grammatophora *angulosa* Ehr.

5. 9. 05. Spadenland.

Cystopleura *gibba* (Ehr.) Kunze.

29. 12. 03. Elbe zwischen Pinnau und Krückau.

Sehr ventrikos, jedoch mehr Streifen als ventricosa, über 7 auf 10 μ. Ende relativ sehr spitz.

Cystopleura (*turgida?*) Bruchstück.

13. 11. 00. Indiahafen.

Nicht alle anscheinend aus einer Reihe bestehenden Perlstreifen bestanden aus 2 Reihen Perlen, sondern die meisten aus 3 Reihen, welche dicht aneinander gefügt waren; die der Mittelreihe kleiner als die seitlichen.

Cystopleura turgida (Ehr.) Kunze var. *Westermanni* (Ehr.) Grun.

26. 11. 00. Spadenland.

2 Exemplare, 85 μ lang, lagen einander mit der Bauchseite gegenüber, parallel, ca. 30 μ voneinander entfernt; zwischen ihnen in der Mitte lagen 2 Cystopleura sorex gekreuzt, jedoch nicht in derselben Ebene. Die beiden Cystopleura turgida lagen parallel der einen sorex, gekreuzt mit der andern. Die Sorex-Exemplare waren 27 μ lang, 6 Riefen auf 10 μ; die Schalen derselben waren nicht getrennt, sondern, wie gewöhnlich, ineinander.

Im Hinblick auf Manns Bemerkungen über Epithemia Westermanni (Ehr.) Kütz. sei erwähnt, daß der Bestimmung als Cystopleura turgida var. Westermanni die Abbildung und Beschreibung in Van Heurcks Traité (= der der Synops.) zugrunde liegt.

Cystopleura zebra (Ehr.) Kunze var. *saxonica* (Ktz.) Grun.

11. 6. 07. Hansahafen, Dückdalben.

Enden der Rippen mit Spuren von Kugeln, wie porcellus.

Eunotia formica Ehr.

29. 12. 03. Elbe zwischen Pinnau und Krückau.

Entspricht am meisten Von Schönfeldt, Diatomaceae Germaniae, Taf. 6, Fig. 57. Endknoten und Raphe deutlich.

Enden der Frustel angeschwollen, spitz 3eckig; Seiten des Dreiecks flach, nicht abgerundet; Hals gleichfalls mit flachen, nicht abgerundeten Seiten. Zwischen den angeschwollenen Enden ein schwach gebogenes Mittelstück mit fast parallelen Seiten.

Pseudoeunotia *lunaris* (Ehr.) Grun.

19. 9. 05. Wittenbergen.

Raphe mit 2 Mittelenden im nicht verdickten, sich nicht abhebenden Mittelknoten; Enden der Raphe 2—3 μ voneinander entfernt. Nur der mittlere Teil der an der Ventralseite und Kante belegenen Raphe beobachtet (wegen Verschmutzung).

Rhizosolenia *delicatula* Cleve.

5. 9. 05. Wittenbergen.

Lebendes Material. Zellen 7,5 μ breit, 9 μ lang; einzelne chromatophorhaltige Zellen wenig breiter als lang, durchweg 9 μ lang, wie oben.

Eine Kette bestand aus: 4 vollen Zellen, dann einer leeren, dann 14 vollen, darauf einer leeren, dann 4 vollen, dann einer langen leeren (15 μ lang), dann 8 vollen Zellen, dann einer zerbrochenen leeren. Die einzelnen Zellen, durch Pseudosulcus getrennt, scheinen oftmals einen randständigen Dorn oder Verbindung nach der Nachbarzelle zu haben.

Ein Chromatophor, halbseitig, mit weit umgebogenen Rändern, also $^3/_4$ der Wand der Konnektivseite bedeckend, die ganze Länge einnehmend. Die Chromatophorenplatte ist an einigen Stellen heller, an andern dunkler.

Eunotogramma *debilis* Grunow.

30. 10. 00. Spadenland.

65 μ lang, 10 μ breit; 16 Rippen im ganzen.

Denticella *mobiliensis* (Bail.) Grun.

29. 9. 03. Brockdorf.

Teilung.

29. 12. 03. Brockdorf.

240 μ breit (Größe der Seite, auf der die processus und Dornen sitzen).

24. 4. 04. St. Margarethen.

An einer Seite drei große Stacheln, von denen zwei, am Grunde vereinigt, aus einem Höcker entspringen.

Denticella rhombus (Ehr). W. Sm.

21. 7. 03. Brockdorf.

Ein Exemplar zu 170 μ Länge (Maximallänge angegeben: 180 μ).

Zwischenform zwischen *rhombus* und *Triceratium striolatum.*

29. 12. 03. Glückstadt.

Eine Seite Rhombus-Form; deren Mitte gegenüber die Ecke des Dreiecks.

Denticella turgida Ehr.

29. 6. 03. Elbe vor dem Nordostseekanal.

In Teilung oder diese beendet.

Mann sagt im Report on the diatoms of the Albatross Voyages in the Pacific ocean, 1888—1904 (Smithsonian Institution. Contrib. from the U. S. National Herbarium Vol. X, Part. 5, Seite 305) unter Biddulphia granulata Roper: „De Toni places this as a synonym under Denticella turgida Ehrenb. The unfigured description of that species by Ehrenberg can not afford any satisfactory grounds for uniting these two".

Mit Rücksicht hierauf sei bemerkt, daß obige sehr oft im Gebiet gefundene Diatomee nach Van Heurcks Traité und Ad. Schmidts Atlas als Biddulphia granulata Roper bestimmt wurde. Der Name „Denticella turgida Ehr." ist nur gebraucht, weil De Toni, dessen Sylloge als dem umfassendsten Werke der Algen-Systematik ich hinsichtlich der Nomenklatur meistens gefolgt bin, diese Diatomee unter diesem Namen anführt.

Triceratium *striolatum* Ehr.

29. 12. 03. Störmündung.

Die Chromatophoren sind kleine Platten, wie bei Coscinodiscus. Das diese umschließende Plasma ist wahrscheinlich durch Formol netzförmig zusammengezogen. Das Netz hat die Form der Diatomee vollständig beibehalten: in einzelnen Strängen verbindet das die Chromatophoren enthaltende Plasma die Seiten des Dreiecks miteinander netzförmig. Die Chromatophoren liegen in den Plasmasträngen in einzelner Reihe; sie sind 3,5 μ lang, 2 μ breit, meistens elliptisch, der Länge nach aneinander gereiht.

Mann (Diatoms of the Albatross voyages 1888—1904) macht darauf aufmerksam, daß Triceratium striolatum Ehr. [Trigonium str. (Ehr.) Mann] und die dreieckigen Formen von Biddulphia rhombus, welche kuppelartigen Vorsprung auf jeder Ecke besitzen, zu unterscheiden sind. Bei der Bestimmung des Triceratium striolatum bin ich Van Heurck und De Toni gefolgt, welche Ropers Form mit der Ehrenbergschen identisch halten. Van Heurck vereinigt damit unter dem Namen Biddulphia rhombus (Ehr.) W. Sm. var. trigona Cleve auch das Brightwellsche membranaceum und Heibergs Triceratium Biddulphia. De Toni fügt in bezug auf erstere ein Fragezeichen bei.

A. Schmidt bezeichnet die dreieckige Form als zu Bidd. rhombus gehörend und gibt Cuxhaven als Fundort an, wie es auch Ehrenberg für sein Tric. striolatum tut.

Bei künftigen Untersuchungen werde ich der durch Mann gegebenen Anregung folgen und beide Arten, das Brightwell-Mannsche Triceratium (jetzt Trigonium) striolatum Ehr. (Mann) und die Roper-Van Heurck-Heibergsche Biddulphia Rhombus trigona auseinanderzuhalten suchen.

Bellerochea *malleus* (Brightwell) V. H.

29. 9. 03. Brockdorf.

Kurze eiförmige Öffnung, 19—20 μ lang, an der breitesten Stelle 7 μ breit; diese Öffnung ist unmittelbar am Hammer; sonst liegen die einzelnen Glieder der Kette dicht aneinander. Grenzlinie nicht völlig gerade.

Chaetoceras *fusus* Schütt?

9. 9. 04. Spadenland.

Eine Zelle: Hörner unten lang zwiebelig verdickt, wie fusus: gerade Endflächen, so daß sie, wie fusus, dicht aneinander schließen können.

Zelle 10 μ hoch, 8 μ breit.

Chaetoceras subtile Cleve.

29. 6. 03. Vor dem Nordostseekanal.

Breite 8,5 μ, Länge 11 μ. Länge der dünnen Stacheln das 5fache der Zellen; Zellen dicht aneinander gelagert mit ebenen Flächen.

Ebenfalls: Zellen 3,5 μ breit; 5,5—6 μ, teilweise 3,5—4 μ lang.

Cerataulus *Smithii* (Rop.) Ralfs.

27. 11. 03. Elbe zwischen Pinnau und Krückau.

Die Dornen haben am äußern Ende einen verbreiterten Knopf, der etwas niedergedrückt ist.

Aulacodiscus *Argus* (Ehr.) A. S. nebst Übergängen zu *A. Rogersii*.

Mann zieht Aulacodiscus Thumi Schmidt, wenigstens was Fig. 8 auf Taf. 102 des Schmidtschen Atlas betrifft, zu seiner Tripodiscus Rogersii (Bail.) Mann. Ferner rechnet er unter diese unter anderen die in Schmidts Atlas Taf. 92, Fig. 5—6 abgebildete „Eupodiscus Rogersii" Ehr. (genauer „Bailey", s. Schmidt), ferner die von Schmidt Taf. 107, Fig. 3 angeführte

Aulacodiscus Rogersii Ehr. Tab. 92, Fig. 7—11 sagt A. Schmidt bei Eupodiscus Argus Ehr.: „Durchsichtige Formen dieser Art sollen nach Grunows Versicherung der vorigen Art („Eupodiscus Rogersii Bailey") gleichen; ich habe solche noch nicht gesehen." Mann sagt richtig bei seiner Tripodiscus Rogersii: „The above enumerated Diatoms are close to T. argus usw." Folgende Bemerkungen mögen dieses an ihrem Teil bestätigen.

29. 6. 03. Elbe vor dem Nordostseekanal.

Ein sehr schön erhaltenes Exemplar entsprach vollständig dem schön erhaltenen hellen Exemplar in Tempère & Peragallo, Nr. 15, Cuxhaven; jedoch hatte der einzige vorhandene processus einen deutlich hyalinen Hof und entsprach sonst hinsichtlich des Anblicks des Grundes vollständig dem Aulac. Thumi A. S. mit einzelnen wenigen zerstreuten „granula".

Ebendaselbst.

Zuweilen findet sich am Rande nur ein einfacher äußerer Kranz, ohne innerhalb liegende halbmondförmige Zellen; Thumi soll ja auch nach der letzten Abbildung von A. S. Tab. 133, Fig. 8 nur einfachen Kranz haben. Im übrigen war das Exemplar Eupod. Argus.

29. 9. 03. Störmündung.

Kommt auch vor mit einem Zentralfeld mit unregelmäßig gebogenen, linear gestreckten Alveolen, an deren Rande die Hauptmasse der Punkte stehen; einige wenige Punkte sind in der Fläche der gebogenen Alveolen zerstreut.

29. 12. 03. Brunshausen.

Zwischen den 3 Processen und dem Rande 4 Reihen Randzellen.

Zu 2 processus gehen von der Mitte, welche glatt und nur mit feinpunktierter Schicht versehen ist, grade hyaline, nicht mit Alveolen besetzte Streifen; der zum dritten Processus gehende hyaline Streifen ist etwas gekrümmt. Die Alveolen waren im innern Drittel der Valva lang, unregelmäßig gewunden, am Rande mit gröberen Punkten versehen, wie selbige sich ja auch an den kleinen Alveolen vorfinden.

29. 12. 03. Bielenberg.

Mit 2 Processus am Rande des innern Drittels, wo sich ein mehr hyaliner Ring um das in gewöhnlicher Weise alveolierte Zentrum befindet.

27. 9. 04. Wittenbergen.

4 processus.

Bei einem andern Exemplar außer den großen Alveolen und mit hellem Rand umgebenen Punkten auf der ganzen Schale eine feine Punktierung, wie solche bei A. Grunowii im Zentrum gezeichnet ist. A. S. Atlas Taf. 107, Fig. 1.

3. 10. 05. Wittenbergen.

Vor einem Processus Rogersii-Form, vor den andern typisch.

18. 7. 07. Unterhalb Glückstadt.

Mehrere konzentrische Ringe an der Peripherie; deutlicher zentraler Raum; strahlenförmige Punktreihen von den mit abgeschnürtem Kopf versehenen Processus zum Mittelfeld; heller Raum um Processus.

Aulacodiscus Argus (Ehr.) A. S. Übergang zu *Thumi*.

27. 9. 04. Wittenbergen.

Die Streifung der äußersten Alveolenreihe, welche der des Thumi entspricht, setzt sich fort zwischen den Alveolen der zweiten Alveolenreihe und auf der zweiten Alveolenreihe selbst. Die Streifung der zweiten Reihe ist feiner als die der äußersten. Die Alveolen der äußersten Alveolenreihe sind nach der Valvarmitte hin mit einer streifenfreien Kuppe versehen, welche im Innern vertieft ist.

Vor dem Processus ein blanker Raum, 14 μ lang.

Bei einem andern Exemplar Randzellen unregelmäßig groß; ein Kreis.

Podosira (*hormoides*) *minima* Grun.

29. 6. 03. St. Margarethen.

Poren dekussiert.

Actinocyclus *bremianus* Pantocsek.

29. 12. 03. Brockdorf.

50 μ Durchmesser; unregelmäßig punktiert; entsprach A. S. Atlas 228, 21.

Actinocyclus complanatus Castrac.

30. 6. 04. Cuxhaven, Tonne 14.

Wahrscheinlich nur ein mit stärkeren Stacheln versehener crassus.

Der Ocellus steht vom Rande im angegebenen Maße ab; ebenso stimmt der Rand um den Ocellus mit complanatus.

Übergang zwischen *Actinocyclus crassus* und *Ehrenbergii*.

29. 6. 03. Brunshausen.

Es sind Strahlen vorhanden wie bei Ehrenbergii; jedoch sind diese ohne glatte Flächen, nur durch Reihen großer Perlen gebildet. Die Zwischenräume zwischen den Strahlen werden durch konzentrische wellenförmige Reihen kleiner Perlen dicht ausgefüllt. Die Strahlen geben der Valva das Aussehen eines Ehrenbergii. In der Mitte der Frustel sind Perlen im glatten Raum zerstreut, der Rand ist dem crassus gleich, breit. Es hat also der Ausdruck „fasciculatus" von W. Sm. (siehe Van Heurck) teilweise seine Berechtigung; ob crassus W. Sm. richtig in De Toni dem Ehrenbergii zugeteilt, ist daher fraglich.

21. 7. 03.

In der Mitte Ehrenbergii mit mehreren konzentrischen Kreisen; in dem breiten Rande (ca. 40 % des Halbmessers) dekussierte Zeichnung des crassus. (Echte Ehrenbergii-Exemplare mit Kreisen bis fast an den weißen Fleck ebenfalls in dieser Probe gesehen.)

Actinocyclus subtilis (Greg.) Ralfs.

21. 7. 03. St. Margarethen.

Halbmondförmige Stelle (wie bei forma major Van Heurck, Synops. Tab. 125, Fig. 11) vor jedem Randstachel, der sehr deutlich war. Auch Ocellus sehr gut.

? Thalassiosira *subtilis* (Ostenfeld) Gran.

29. 9. 03. Brockdorf.

Wird sie in ihrer Entwicklung gestört, so bildet sie innerhalb der ersten Halbkugel eine flachere Hülle. Beide erwähnten Hüllen waren in dem 2 Zellen enthaltenden Konnektiv nach innen zu. Die zweite neue Hülle hat keine Riefen; die ältere scheint punktiert zu werden, hat Kiel wie Melosira Westii.

Bei einer Thalassiosira subtilis war der Stachel sehr schön zu sehen.

? *Th. s.*

29. 12. 03. Zwischen Pinnau und Krückau.

Ein einzelner Dorn auf der Valva; die Alveolen in unregelmäßigen, etwas gekrümmten Reihen.

Coscinodiscus.

30. 6. 04. Drittes Feuerschiff.

Ganze Konnektivseite bis zum Rande gleichmäßig geringelt; 4 bis 5 Ringe auf 10 μ. Valva-Struktur wie A. S. Atl. 57, 22; jedoch die sekundären Reihen nach Art von subtilis sich zuweilen auf 2 Felder erstreckend. Durchmesser ca. 70 μ.

Coscinodiscus anguste lineatus A. S.

Der Zeichnung 59, 34 A. S. Atl. entsprechend 9 Reihen auf 10 μ; nicht 6 Reihen wie Rattrays Text.

Coscinodiscus apiculatus Ehr. var. *Woodwardii* (Eul.) Rattray.

29. 9. 03. Brunshausen.

Vor den kürzeren Reihen derber Punkt (siehe auch C. perforatus mit nur teilweise freistehenden Alveolen), mit dioramagleicher Mittelplatte.

11. 10. 04. Wittenbergen.

A. S. sagt schon Atl. 65. 2: „hält die Mitte zwischen C. gigas und Diorama. Nach Grunow C. Woodwardii Eulenst. var.“

Coscinodiscus asteromphalus Ehr.

29. 9. 03. Elbe zwischen Pinnau und Krückau.

Schön entwickelte blütenartige Alveolen; noch feinere Dörnchen zwischen den Alveolen.

Coscinodiscus asteromphalus Ehr. var. *hybridus* Grun.

21. 7. 03. Brockdorf.

Mit Blüten wie A. S. Atl. 113, 22a.

5. 9. 05. Wittenbergen.

Ebenfalls und kräftiger Stachelung.

18. 7. 07. Brunshausen und Juelsort.

Blütenalveolen.

Unterhalb Brunsbüttel.

Bei verschiedener Einstellung des Mikroskops deutliche Blüten und gewöhnliche Asteromphalus-Struktur zeigend; keine deutlichen Punkte vor den Reihen.

Coscinodiscus biangulatus A. S.?

29. 9. 03. Glückstadt.

Rosette, wie C. asteromphalus var. omphalantha Grun.: jedoch nicht so große Alveolen. Zeichnung der einzelnen markings wie A. S. biangulatus.

Coscinodiscus centralis (Ehr.) Rattray.

21. 7. 03. Brunshausen.

Dornen an den Alveolenseiten so stark, daß Floridulus-Aussehen entsteht.

30. 6. 04. Drittes Feuerschiff.

In der feineren Struktur dem concinnus viel näher stehend als dem asteromphalus; dieselben Punkte an den Rändern der Alveolen wie concinnus, nicht wie asteromphalus. Gut bei Flögel abgebildet.

Coscinodiscus concinnus W. Sm.

9. 9. 04. Wittenbergen.

Concinnus-Punkte und Asteromphalus-Blüten.

Coscinodiscus concinnus W. Sm. var. *Jonesianus* (Grev.) Rattray.

Folgende Abänderungen der einzelnen Frusteln wurden beobachtet:

29. 6. 03. Elbe vor dem Nordostseekanal.

110 μ Durchmesser; Rosette 25 μ breit.

An einem Exemplar an jedem achten oder zehnten Strahl am äußern Ende eine kleine Verdickung mit rundlichem Ende. Appendices mindestens 7 μ lang.

Durch einen Appendix, der $5^1/_4$ μ breit war, ging ein Kanal, welcher sich nach innen erweiterte.

Gestalt der Frustel zuweilen sehr gewölbt; oben dicker Knopf, keine Rosette.

Zuweilen kommt Coscinodiscus subtilis-Streifung vor.

An einem Exemplar wurden ungleiche Schalen beobachtet. Eine Schale hatte recht gleichmäßige Punktierung, keine Reihen größerer Punkte nach den Appendices hin. Die andere Schale hatte je 2 Reihen starker Alveolen nach den Appendices hin; ein drittes Paar starker Reihen, wenige Reihen von dem einen Appendix entfernt, hat zwischen sich, nicht weit vom Rande, eine Verdickung oder Stachel, von welchem eine sehr kurze Reihe von wenigen Punkten bis an den Rand geht. (Diese Bildung kommt nicht selten vor.)

Bei einem Exemplar war deutlich eine Umgebung der Alveolen mit

Punkten zu sehen, wie A. Schmidt (Atl. Taf. 63, Fig. 13a) sie bei Cosc. biangulatus A. S. darstellt. Derselbe bemerkt schon bei Fig. 14 derselben Tafel auch für Fig. 13: „die Tendenz zu Eupodiscus Jonesianus". Diese Punkte mit ihren feinen Zwischenräumen füllen den Raum zwischen den Alveolen aus, welch letztere die Concinnus-Punkte am Rande zeigen. (Comp. Okular 6.)

21. 7. 03. Elbe zwischen Pinnau und Krückau.

Oberfläche des Zwischenraums zwischen den Alveolen außerhalb deren Randpunkte (letztere wahrscheinlich kleine Dornen) aus kleinen Abteilungen bestehend, die ebenso lang als breit sind. (Zeiß, Objekt. 3 mm trocken; Comp. Okular 18.)

Bei einem andern Exemplar derselben Probe schöne Floridulus-Bildung.

21. 7. 03. Störmündung.

Mit langen Stacheln, wie schon Rattray erwähnt; dadurch floridulusähnliche Erscheinungen.

9. 9. 04. Wittenbergen.

Concinnus-Punkte und Oculus iridis-Stacheln.

Zwischenform zwischen *Coscinodiscus denarius* A. S. und *subtilis* Ehr.

30. 6. 04. Viertes Feuerschiff.

Der Anordnung der Streifen nach denarius, der Feinheit der Streifen nach (8 auf 10 μ) subtilis; nach Rattray gehört diese Form schon zu subtilis, für welche 8—10 Punktstreifen auf 10 μ von demselben angegeben werden, und zählt nicht mehr zu den Zwischenformen mit $5^1/_2$—7 Reihen auf 10 μ.

Coscinodiscus excentricus Ehr.

29. 12. 03. St. Margarethen.

Genau dem A. S. Atlas entsprechend, auch mit der Areola; jedoch in der Mitte 6 Alveolen auf 10 μ, nicht 4 Alveolen.

18. 7. 07. Mitte zwischen Tonne 19 und 18.

6 Alveolen in 10 μ des Zentrums; deutlich die Mittelalveole mit dem umgebenden Alveolenkreis. Randreihen sehr regelmäßig.

Coscinodiscus excentricus Ehr. var. *punctifer* Grun.

5. 9. 05. Wittenbergen.

Auf einem Exemplar neben einem größeren Punkt im Stern noch zwei kleinere; der größere Punkt der für diese Form charakteristische.

Coscinodiscus lacustris Grun.

29. 8. 99. Grasbrookhafen.

Ohne Stacheln.

Zwischenformen zwischen *Coscinodiscus lacustris* Grun. und deren var. *septentrionalis* Grun.

(Bereits von Grunow bei Cuxhaven gefunden.)

29. 12. 03. Brockdorf.

Einfacher Stachelring, Punktreihen 10 und darüber in 10 μ.

29. 12. 03. Vor dem Nordostseekanal.

Sehr feine Alveolen, über 10 Reihen in 10 μ; die Dornen in einer Reihe nahe dem Rande. Falte nicht bloß im Zentrum sehr deutlich, sondern vollständig wie A. S. Atl. 225, 16.

5. 9. 05. Wittenbergen.

Ansatz einer zweiten Stachelreihe am Rande, wie genuinus; Faltung in der Mitte, wie septentrionalis.

Coscinodiscus minor Ehr.

29. 12. 03. Glückstadt.

2 Rosetten nebeneinander.

Coscinodiscus mirificus Castr. oder *asteromphalus* Ehr. var.

29. 12. 03. Glückstadt.

Ohne Rosette, aber mit Zentralraum, der mit einzelnen kleinen bis gewöhnlichen Alveolen besetzt ist, genau wie aeginensis (Abbildung A. S. Atlas, nur die große Alveole fehlt). Die Granula, welche die Dots umgeben, stehen in deutlichen Reihen, welche in ihrem Verlauf eine Faszikulierung der ganzen Struktur andeuten.

Ein anderes Exemplar, wie oben; jedoch Rosette unregelmäßig; ohne Zentralraum.

Coscinodiscus oculus iridis Ehr.

29. 4. 04. Störmündung.

Randstreifen 5 auf 10 μ.

Coscinodiscus oculus iridis Ehr. forma *stelliger* A. Schm.

29. 6. 03. St. Margarethen.

Die Sterne weit zahlreicher als A. S. Atlas Taf. 63, Fig. 8; das Ganze etwas kleinmaschiger.

Coscinodiscus perforatus Ehr. mit nur teilweise freistehenden Alveolen. A. S. Atlas Taf. 60, Fig. 12.

13. 9. 04. Wittenbergen.

Nur an einer Seite die Punkte vor den kürzeren Reihen deutlich, weil die Alveolen in Perforatus-Weise voneinander entfernt waren; an der andern Seite (ca. $^2/_3$ des ganzen Kreises) stießen die eckigen Alveolen dicht aneinander; jedoch waren die kleinen Punkte vor den kürzeren Reihen teilweise noch zu sehen, als Punkte, welche den eckigen Alveolen, die in der Mitte einen Dot hatten, dicht anlagen. Reihen $3^1/_2$—4 auf 10 μ, wie normal. Rosette mit Alveole in der Mitte. An der ausgebildeten Perforatus-Seite gingen die Alveolen bei anderer Einstellung in dicht aneinanderliegende eckige Alveolen über.

20. 9. 04. Wittenbergen.

Gesamteindruck wie A. S. Atl. 64, 9. Rosette wie 60, 12.

Perforatus-Punkte deutlich vor den freistehenden Alveolenreihen, undeutlich in dem maschenförmigen Teil.

4. 7. 06. Köhlfleth.

Mit Rosette; eine Hälfte 6eckige aneinanderstoßende Zellen; die andere Hälfte freistehende runde mit Punkten am Anfange der kürzeren Zellreihen.

Schmidt erwähnt Atlas Taf. 65 bei der von Grunow für Cosc. Woodwardii Eul. var. erklärten Fig. 2: „vor den eingeschobenen Radien oft ganz unscheinbare punktförmige Zellchen". Dieses, wie der Passus „Zellen in der Mitte freistehend, ohne scharfe Umrisse, vom halben Radius an bis zum Rande ein Maschennetz bildend" (eine Erscheinung, welche nur in anderer Verteilung in obigen Fällen auftritt) sprechen dafür, diese Formen dem Cosc. Woodwardii Eulenst. zuzuteilen, namentlich im Hinblick auf 13. 9. 04 Wittenbergen (s. auch apiculatus Woodwardii).

Coscinodiscus radiatus Ehr. var. *media* Grun.

18. 7. 07. Ostebank. West.

Deutlich die Punkte an den Ecken der Alveolen, wie Flögel sie abbildet.

Coscinodiscus subtilis Ehr.

21. 11. 99. Grasbrookhafen.

Durch durchlaufende Zellreihen in Felder geteilt.

18. 7. 00. Geeststammsiel.

Aus der Auxosporenhülle heraustretend und in derselben.

6. 11. 00. Grasbrookhafen.

Mit Rand, welcher sich dem Aussehen nach als Schicht über die ganze Oberfläche erstreckt.

? *Coscinodiscus tumidus* Janisch.

29. 12. 03. St. Margarethen.

Streifung gerade, wie tumidus A. S. Atl. 59, Fig. 38/39; jedoch 9 Reihen auf 10 μ; in der Mitte ein Punkt, von welchem nach der einen Seite eine Reihe, auf der andern Seite zwei Reihen Punkte ausgehen.

Durchmesser 35 μ.

Lysigonium *Jürgensii* (Ag.) Trev.

26. 9. 03. Vor dem Nordostseekanal.

Schleimpolster.

30. 6. 04. Ostebank. Nord.

Mit Hüllen und Schleimpolstern wie M. moniliformis Ag. A. S. Atl. 182, 32.

11 μ: 26 μ bis zum 3fachen des Durchmessers.

Lysigonium varians Ag.

9. 10. 00. Grasbrookhafen.

Keine Doppelreihen von größeren Punkten auf der Konnektivseite. A. S. Atlas 182, Fig. 18.

27. 9. 05.

Eine Zelle, die oberste einer 5zelligen Reihe, 15 μ breit, 24 μ lang;

ferner eine einzelne Zelle, 22,5 μ breit, 27 μ lang; dann eine 2zellige Reihe, (Zellen 24 μ breit, 31 μ lang), deren obere Zelle den beiden andern anlag. (Zellen mit Endochrom.)

Gallionella *Westii* (W. Sm.) De Toni.

29. 6. 03. Elbe vor dem Nordostseekanal.

Durchmesser nur 10,5 μ (subfossile baltische Form 9—11 μ).

Melosira *bacillosa* O. Müller.

9. 10. 00. Geeststammsiel.

Melosira Goetzeana O. Müller.

12. 9. 05. Wittenbergen.

Vollständig stimmt der starke hakenförmige Hals und Sulcus. Vorliegende Endzellhälfte war am Ende rund. Durchmesser 10,5 μ, Höhe 16 μ. Zellwand am Beginn der Kuppe etwas verdickt, jedoch nach außen nur undeutlich als zahnloser Rand hervortretend. Soweit zu urteilen, sehr feinporig, dekussiert, aber dies höchst undeutlich zu sehen.

3. 10. 05. Wittenbergen.

Diskusfläche konvex gegeneinander. Hals stark, gekrümmt, in den Innenraum der Valva hinein verlängert.

10. 10. 05. Spadenland.

Durchmesser 11 μ, Höhe 11 μ, hinzu Hals $2^2/_3$ μ. Zellwand stark; Hals sehr stark, hakenförmig gekrümmt, nach der Valva zu ins Innere über Wanddicke hineinragend; außen sehr seichte Furche; Dornen und Falten nicht in den 2 ganzen und den 2 halben Zellen enthalten.

(Engler 34, 291. Lausitz: ähnliche Form, von Grunow als Melos. granulata bestimmt.)

Porenreihen an der Wand gezählt, also in der Fadenlängsrichtung als 10 Perlen ca. auf 10 μ; in Querrichtung ca. 12 Reihen auf 10 μ.

Oder waren vorstehende Frusteln Dauersporen oder Dauerzellen von Melosira italica oder granulata?

Melosira granulata (Ehr.) Ralfs.

5. 9. 99. Teufelsbrück. Uferzone.

Zwischen M. crenulata und granulata ist wahrscheinlich nur ein Unterschied durch die Dichtigkeit der Punktreihen. (Notiz vor Erscheinen der O. Müllerschen Arbeit.)

11. 6. 07. Indiahafen. Dückdalben.

Pleomorphe Form status β. O. M.

Endhälften feinporig.

Melosira granulata (Ehr.) Ralfs var. *jonsensis* Grun. f. *procera* V. H.

12. 9. 05. Wittenbergen.

Spiralform.

Melosira granulata (Ehr.) Ralfs var. *jonsensis* Grun. f. *procera* V. H. Pleomorphe Form, *spiralis* oder *curvata*.

5. 9. 05. Wittenbergen.

Der Sulcus springt gewöhnlich, aber nicht immer eine Spur in das Innere vor.

12. 9. 05. Wittenbergen.

Schön spiralig.

Melosira granulata (Ehr.) Ralfs (subspec. *mutabilis* O. M.), richtiger pleomorphe Form.

11. 10. 04. Spadenland.

Nur 8 μ breit; Zwischenband 16 μ lang; gemischt-porige Endzelle mit Dornen.

5. 9. 05. Spadenland.

Die groben Poren länglich, areoliert. (Endochrom in einer Zelle.)

Melosira italica Ktz.

4. 7. 06. Köhlfleth.

Auxospore. Fadenende 8 μ Dicke; Höhe der die Auxospore tragenden Zellhälfte (bis zur Hohlkehle) $6^2/_3$ μ; Auxospore mit Hals 20 μ; Halslänge 3 μ. Nur an einer Seite Fadenstück; außer der Mutterzellhälfte 2 Zellen.

Melosira laevis (Ehr). Grun. mit *Ambigua*-Hohlkehle.

Diese Form ist in „Hamburgische Elb-Untersuchung VIII" aufgeführt. Sie wird nach Analogie der M. laevis wahrscheinlich als Dauersporenform einer mit Hohlkehle versehenen Melosira aufzufassen sein.

Melosira lirata (Ehr.) Grun.

12. 9. 05. Spadenland.

Endzelle rund (vielleicht Dauersporenform).

Die kleinen Formen der **Paralia sulcata** einschließlich deren Varietät **crenulata.**

Nicht selten sind in dem Elbplankton Formen kleiner Paralia sulcata, welche mehr oder weniger der crenulata gleichen. Die Struktur dieser Formen zeigt dieselbe Verschiedenheit, wie sie uns die Paralia sulcata, namentlich in ihrer früheren Artbegrenzung, in ihren gewöhnlich größeren Formen bietet. Mit Recht hat Ad. Schmidt (Atlas Taf. 176, Fig. 39) von dem „großen Topf der Paralia sulcata" gesprochen.

Was sind diese kleinen Formen? Sind es nur im Laufe oft wiederholter Teilung in ihrem Umfang stets verkleinerte gewöhnliche Paralia sulcata? oder sind es Formen, entstanden aus Sporen, welche sich in den Paralia größeren Durchmessers gebildet haben? Entstehen aus diesen schmalen Fäden vielleicht Auxosporen, deren Produkte die Frusteln größeren Durchmessers sind, so daß eine Art Generationswechsel vorliegen würde? Spricht nicht die zuweilen gefundene abgerundete, nicht abgeplattete Endzelle einer Zellreihe — sei es an deren einem oder beiden

Enden — für die Bildung aus einer Dauerspore, zumal recht oft eine doppelte Hülle, wie bei Melosira laevis, sich findet?

Weitere Untersuchungen (vielleicht mit Fängen auf hoher See), welche auch auf Feststellung einer etwaigen Chromosomen-Reduktion beziehungsweise einer Generation mit reduzierter Chromosomenzahl, sich erstrecken müssen, sind notwendig, um festzustellen, ob obige Fragen auf eine Spur der Wirklichkeit hindeuten oder ob sie der Ausdruck einer ganz falschen Fährte sind.

Paralia *sulcata* (Ehr.) Cleve.

29. 12. 03. Bielenberg.

Auf der Konnektivseite 3 Reihen Punkte, die stärksten am Rande, dann 2 Reihen bis zur Naht; letztere stehen in quincunx. Dieses ist jedoch nicht immer deutlich; zuweilen scheint auch Plattenbildung vorzukommen, an der jedoch die stärkste Reihe, welche den Rand bildet, nicht teilnimmt.

Vor dem Nordostseekanal.

2 Reihen Punkte, wie A. S. 178, 21, fragliche Form, jedoch die äußere Reihe stärker als die innere; die äußere ganz am Rande. 16 μ breit, 8 μ lang.

Ebenso.

Die kleine Melosira sulcata kommt in Ketten von reichlich 20 Zellen vor; die Endzelle hat Annäherung an Melosira Westii; an den übrigen ist von einer zweiten Carina höchst wenig zu sehen; bei einigen Zellen nur der Kiel in der Mitte der Zelle ausgebildet; reine Sulcata-Form.

Brockdorf.

Die kleine M. s. in Teilungszustand. Die Durchschnittslänge von 6 μ vergrößert sich auf 12 μ. Die neuangelegten Schalen im Innern eben deutlich sichtbar. Gewöhnliche Breite 7 μ; die der Doppelzelle wegen der umgebildeten Wand $8^3/_4$ μ. Das Konnektivband hat die Weite des äußersten mittleren Randes der Zelle. An einigen andern Zellen sind etwas vorspringende Kanten nach der Verbindung hin, so daß an der Zelle 3 vorspringende Kanten sind, die mittlere am stärksten. (Ähnlich wie bei M. sulc. strigillata.)

20. 9. 04. Wittenbergen.

Strahlige Valva.

21. 7. 03. Glückstadt.

Dem reinsten Typus A. S. Atl. 178, 17 an der Konnektivseite ähnlich; jedoch Rand krenuliert; also strigillata ähnlich. Durchmesser 13 μ.

Paralia sulcata (Ehr.) Cleve var. *crenulata* Grun.

29. 6. 03. Glückstadt.

Konnektivseite: einfache Striche, am Rande sehr große dreieckige Zacken, dicht aneinanderschließend.

Störmündung.

Konnektivseite: 2 Reihen Areolen übereinander; dann die Randpunktzähne.

21. 7. 03. Störmündung.

3 Zellen, 8 μ breit. Äußerste Zelle nicht abgeplattet am äußern Ende, sondern abgerundet endend; also wahrscheinlich Dauersporenhälfte; Länge dieser Zelle 7,5 μ; die der beiden andern Zellen zusammen $13^1/_3$ μ.

Die entgegengesetzte äußere Zelle ebenfalls etwas abgerundet am Ende; also die kleinere Hälfte der Dauerspore. Zwischen den neuen Hälften der Dauersporenhälften eine durch zweite Teilung einer Endzelle gebildete Zelle.

29. 4. 04. Nordostseekanal.

2 Riefen, als ob sie zur Westii-Gruppe gehöre. Zellen quer zur Bandrichtung 10 μ; parallel derselben 7,5 μ.

St. Margarethen.

Zeichnung ähnlich der siberica A. S. Atl. Taf. 177, Fig. 21. 2 Reihen Punkte, innere Reihe: die Punkte in doppelter Anzahl und kleiner als in der äußern Reihe.

Paralia sulcata (Ehr.) Cleve var. *crenulata* Grun. forma *siberica* A. S.

20. 6. 03. Glückstadt.

Zeichnung genau crenulata siberica A. S.; jedoch die Zellen ohne Zwischenräume. Durchmesser 13 μ. (Wasserimmersion 2,5 mm; Comp. Okular 8, Zeiß.)

29. 12. 03. Glückstadt.

Zeichnung wie A. S. Atl. 177, 28; jedoch Zellen aneinanderstoßend; 12,5 μ breit, 7,5 μ in der Kettenrichtung.

27. 9. 04. Wittenbergen.

Valva, vom Rande her: zuerst Radspeichen, an deren Grunde grobe Punkte; dann feine Punkte; dann ockergelber Ring (wie bei fausta A. S.), dessen Struktur nicht zu erkennen war; dann strahliger Kreis, endigend nach der Mitte hin mit dunklem Strich, daran heller Streifen, dann gleichmäßig graues Innenfeld, dessen Struktur nicht zu erkennen war.

Paralia sulcata (Ehr.) Cleve var. *crenulata* Grun. Zeichnung der Konnektivseite wie *sulcata genuina* Grove.

8. 9. 04. Wittenbergen.

Konnektivseite: die gewöhnliche Platte in der Mitte der Frustel; nach der Valva zu dann schmaler Zwischenraum, dann grobe Punktreihe (wie kleine Platten).

5. 9. 05. Wittenbergen.

Valva mit grobem Punktkreis, wie A. S. Atl. 176, 28, auf halbem Radius.

Paralia sulcata (Ehr.) Cleve var. *genuina* Grove.

28. 8. 03. Glückstadt.

13 μ breit, 8 μ lang; ohne jede Krenulierung; Kette mit einfacher Schale.

29. 9. 03. Brockdorf. A. S. Atlas 176, 34.

Valva wie separanda, A. S. Atlas 178, 27.

Paralia sulcata (Ehr.) Cleve var. *separanda* A. S.

23. 10. 00. Indiahafen.

Ebenso wie vorher; Valva: separanda; Konnektivseite: sulcata.

30. 10. 00. Indiahafen.

Valva entsprach A. S. Atlas 178, Fig. 26; nur bestand der Kreis der äußeren runden Verdickungen aus abwechselnd höheren und niederen Buckeln; dadurch wurde der bei Schmidt unterbrochene Kreis in den Zwischenräumen durch die etwas, aber wenig niedrigeren Buckel ausgefüllt.

Paralia sulcata (Ehr.) Cleve var. *strigillata* A. S.

21. 7. 03. Glückstadt.

Sehr grob gezähnt.

Cyclotella *comta* (Ehr.) Ktz.

29. 6. 03. Elbe vor dem Nordostseekanal.

Bei einem Exemplar, ähnlich A. S. Atlas 224, 11, waren 2 Streifen gegeneinander hin verdickt, so daß sie heller waren und einander genähert. Zu jeder Seite dieses Doppelstriches ein einzelner, welcher freisteht und demnach mehr hervortritt. Diese Verdickung der zwei genäherten Striche ist aber nur in einer bestimmten Einstellung zu sehen, macht dann eine Art durchbrochenes Hufeisen aus. Bei anderer Einstellung ist alles gleichmäßig, sieht vollständig wie striata aus, da das Mittelfeld dieser gleicht. Übrigens ist in 224, 7 A. S. ein gleiches Mittelfeld gezeichnet, welches auch dem der striata gleicht. Es wird also ein Zusammenhang zwischen den beiden Formen sein. A. S. schreibt, daß die zu 7 gehörende zweite Schale strahlig punktiert gewesen sei, wie sonst comta es zeigt. Punkte waren im vorliegenden Exemplar im Mittelfeld nicht vorhanden.

Zwischenform zwischen *Cyclotella Meneghiniana* und *Kützingiana*. A. S. Atlas 222, 22.

9. 10. 00. Grasbrookhafen.

Streifen noch etwas mehr zu Meneghiniana neigend als in obiger Zeichnung.

Cyclotella Meneghiniana Ktz. var. *binotata* Grun.

25. 9. 00. Grasbrookhafen.

Cyclotella operculata Ktz.

23. 10. 00. Grasbrookhafen.

Alle Höcker radial verlängert, teilweise auf Verdickung der einzelnen Strahlen beschränkt, teilweise diese verdickten Strahlen durch Verdickung

der Fläche zwischen sich miteinander verschmolzen. Etwas vor dem Rande brechen diese Verdickungen plötzlich ab, bilden so einen unterbrochenen Kreis.

Cyclotella stelligera Cl. & Gr.

23. 10. 00. Spadenland.

Entspricht der Abbildung 63 c in Cleve, on some new or little known Diatoms, aus dem See von Gerardmer (Vogesen) und der Abbildung von Fricke in A. S. Atlas 222, Fig. 49 aus dem Comer See.

Cyclotella striata (Ktz.) Grun.

9. 10. 00. Geeststammsiel.

Forma bipunctata.

29. 9. 03.

Zwischenform nach comta zu; inneres Feld: striata; dann gleichmäßig strahliger Rand; dann äußerer Rand: jede zweite Rippe gewöhnlich stärker entwickelt, zwischen und innerhalb derselben eine schwache Rippe; alle Rippen dem innern Rande entsprechend; die zwischen 2 starken Rippen entstehende Fläche bildet ein Feld, auf welchem die schmale Rippe in der Mitte liegt; zuweilen aber liegt die stärkere Rippe an ebensolchem, ohne schwächere dazwischen.

Hyalodiscus *stelliger* Bailey.

13. 9. 04. Wittenbergen.

Bei einer Teilung schöne Zwischenbandbildung.

Actinoptychus *undulatus* Ralfs.

3. 8. 99. Indiahafen.

Alveolen meist in Reihen geordnet, der Mitte der Felder parallel nach dem Rande zulaufend.

23. 10. 00. Grasbrookhafen.

Gerade Reihen: mittlere Reihe eines jeden Feldes radial; die andern Reihen dieser parallel. Zentrum durch stellenweise Verdickung aderig.

Übergänge von dieser zur gewöhnlichen Form.

30. 10. 00. Indiahafen.

Deutliche Alveolen mit Zwischenräumen wie A. S. Atl. Taf. 1, Fig. 1—3; teilweise große Randalveolen wie Fig. 4 (typisch von Cuxhaven).

29. 6. 03. Elbe vor dem Nordostseekanal.

Form 6eckig, wie delectus A. S.

28. 8. 03. Elbe zwischen Pinnau und Krückau.

Mit ganz feiner Streifung, dem mittleren Radius eines Feldes parallel (anstatt der gewöhnlichen Streifung).

29. 9. 03. Brockdorf.

Querfurche wie A. S. Atlas Taf. 1, Fig. 3; Endplatten wie Fig. 1.

29. 12. 03. Nordostseekanal.

Mit einem Eupodiscus argus-ähnlichen processus am Rande; die

andern processus wie bei Actinoptychus und gewöhnlich; Punktreihen 10—12 in 10 μ, der Mittelreihe parallel in jedem Felde. Struktur doppelt, auch netzig.

30. 6. 04. Glameiers Stack.

Mit 8 Feldern.

9. 9. 04. Wittenbergen.

Ohne Appendices; Felder 6; Durchmesser 19 μ.

5. 9. 05. Wittenbergen.

6eckig; gerade Alveolen-Reihen in Richtung von innen nach außen.

Chroococcus.

5. 9. 99. Teufelsbrück, Uferzone.

Dichtes durch Schleim verbundenes Konglomerat; deutlich Ausgangspunkt von Chroococcus-Zellen. Größe des Konglomerats: 50 μ Höhe; 45 μ größere Breite; oberes Ende 30 μ breit; das Ganze am ehesten einem unregelmäßigen Tetraeder zu vergleichen.

Zellen teilweise zu mehreren unmittelbar aneinanderliegend, blaugrün, in Teilung begriffen. Bei einigen trennt sich eine Kugel aus der andern kappenförmigen Hälfte; bei andern liegen die flachen gleichen Seiten einander gegenüber. Größe der ungeteilten kugelförmigen Zelle 6,5—7 μ.

5. 9. 99. Wedel, Strommitte.

Chroococcus-Zelle nach der Teilung 6 μ Durchmesser; daran ein nach oben sich erweiternder Hals 3 μ breit, 2 μ hoch.

19. 9. 99. Indiahafen.

Mitten in einer Chroococcus-Gruppe eine 19 μ lange, 6 μ breite, eiförmig abgerundete Zelle von blaugrüner Farbe.

19. 9. 99. Köhlbrand.

Teilung. Zelle 6 μ breit; Strang 3 μ, nach oben und unten sich verbreiternd, im Bild 11,5 μ lang. Der Strang geht deutlich von der äußern Oberfläche der einen Zelle durch beide Zellen hindurch bis zur Oberfläche der zweiten Zelle. Zellen ziemlich flach.

29. 9. 03. Brockdorf.

Auskeimen des Chroococcus (limneticus?) schlauchartig, zweimal in einer Gruppe.

Chroococcus limneticus Lemm.

21. 6. 99. Mitte des Stroms oberhalb des Einflusses der Doveelbe.

2 Zellen hängen durch einen Schlauch, der durch die Schleimhülle zur Zelle selbst geht, zusammen. Die eine Hälfte des Schlauches war leer von Protoplasma. Der Inhalt der einen Zelle war heller blaugrün als der der andern.

29. 6. 99. Daselbst.

Glockenförmig ausgehöhlte Halbkugel mit aus dem Mittelpunkt der Höhlung hervorstehendem Zapfen.

27. 9. 99. Doveelbe.

Bei der Teilung dehnt sich die Schleimhülle auf 18 μ; jede neue Zelle hat eine Höhe von 3,5 μ und Breite von 5,5 μ. Beide Zellen sind durch einen 1 μ breiten, 1,8 μ langen gefärbten Strang verbunden. Farbe gelblich-blaugrün. Inhalt körnig.

5. 9. 99. Indiahafen.

2 Zellen (5,5 μ Durchm.) durch einen 2 μ dicken, 6 μ langen Strang verbunden.

12. 9. 99. Doveelbe.

Hantelstadium; an drei andern Zellen Abschnürung einer kleinen blaugrünen Zelle.

28. 9. 99. Finkenwärder, Mitte des Fahrwassers.

Farbe = limneticus; Durchmesser 9 μ. Bei einer Teilung tritt eine Kugel aus einer Kappe hervor.

Einige Chroococcus-Zellen teilen sich in 3 Teile; von einem Punkte in der innern Bucht der nierenförmigen Zelle gehen 2 Teilungslinien aus.

Chroococcus minutus (Ktz.) Naeg.

9. 9. 04. Wittenbergen.

Alle Zellen einer Partie mit einer Papille versehen; die Trennungslinie geht bei der Teilung durch die Papille.

Aphanocapsa *Castagnei* Rab.

12. 9. 05. Spadenland.

Bildet die Clathrocystis aeruginosa ähnlichen, mit dicker Hülle versehenen Familien, deren Zellen dann Carotinkörper? (sog. Gasblasen?) zeigen. Nachdem letztere verschwunden, ziehen sich die Zellen zu enggedrängten Massen zusammen an den Seiten der großen Schleimhüllen.

Microcystis.

19. 9. 99. Indiahafen.

Bildet blaugrüne Zellen, rund, bis zu 5 μ Durchmesser, welche sich mit einem Hof umgeben und, wie Chroococcus, in 2 halbkreisförmige Zellen teilen.

25. 9. 00. Grasbrookhafen.

Blaugrüne Zellen, zwischen Polycystis und Chroococcus stehend, bis 9 μ groß, rund bis elliptisch, körnig. Körner zum Teil lichtbrechend. In Haufen, die unregelmäßig zueinander liegen. Jeder Haufen ungefähr 8—10 Zellen, ebenfalls unregelmäßig zueinander.

29. 9. 03. Brockdorf.

Grasgrünes oblonges Lager von Zellen (1 μ Durchm.); das Lager 60 μ breit, 110 μ lang, ununterbrochen.

Microcystis elabens (Bréb.) Ktz.

18. 9. 00. Spadenland.

Die blaugrünen Zellen liegen dicht; die rötlichen (gaserfüllten?) weitläufig.

9. 10. 00. Grasbrookhafen.

Aus einer Zelle entwickelt sich eine gekrümmte, am vorderen Ende schmälere, am hintern Ende breitere, an beiden Enden abgerundete Zelle.

Die einzelnen Zellen gehen später durch größere Schleimentwicklung auseinander; die ursprünglichen Familien waren noch zu erkennen.

Microcystis flos aquae (Wittr.) Kirchner.

25. 8. 99. Pumpstation, zweites Klärbecken, Abfluß.

In der Microc. flos aquae-Masse eine Kugel derselben Zellen. Durchmesser der Kugel 60 μ. Diese ist mit einer Schleimschicht von 3,5 μ umgeben und dadurch von dem Rest der Zellen getrennt. Auf der Oberfläche der Kugel sind die Zellen dicht gedrängt (siehe auch Coelosphaerium Kützingianum Naeg.).

14. 11. 99. Grasbrookhafen.

Teilung wie Chroococcus mit Bildung eines Stiels, welcher die beiden Hälften verbindet.

Microcystis flos aquae (Wittr.) Kirchner var. *prasina* Wittr.

29. 9. 03. Brockdorf.

(Herbstform, wie bei flos aquae.) Einzelne Zellformkombinationen, wie bei Stigonema; verschiedene Gestalt dieser Zellen. Am Schluß rund, darüber 3kantig mit stumpfer, von der untenliegenden kugeligen Zelle abgewandten Seite, welche 2 spitze Enden hat, die nach den Seiten der kugeligen Zelle hin gebogen sind. Darüber dann eine Zelle, in der Mitte kugelig, mit 2 Ausläufern nach der Seite, kleiner; alles mit gleicher hellgrünblauer Farbe ohne Gelb.

Microcystis marginata (Menegh.) Hansg.

7. 8. 00. Indiahafen.

Mit auffallend verdickten Schleimhüllen; Zellen gelbgrün; keilförmig bis rundlich eckig; gewöhnlich in den einzelnen Schläuchen in einzelne Haufen zusammengedrängt; jedoch auch einfach nebeneinander liegend, z. B. in einem breiten langen Schlauche 7 Einzelzellen. In einem andern Schlauche jede Zelle mit einer besonderen Schleimhülle umgeben, von diesen waren 5 in einem Schlauche. Die Schleimhülle 10—20mal so dick als die darin liegenden Zellen.

Microcystis marginata (Menegh.) Hansg. var. *minor* Hansg.

31. 7. 00. Geeststammsiel.

Die gelappte Form bildet aus den mit Gasvakuolen? gefüllten rötlichen Zellen später in dem netzförmig zerrissenen Schleim in einzelnen Familien liegende gelbgrüne Zellen von runder, länglich runder oder eckiger Form, bis 2 μ groß; die Schleimumhüllungen der einzelnen Familien sind durch Schleimbrücken miteinander verbunden, haben auch längliche Ausläufer ohne Zellen.

7. 8. 00. Indiahafen.

Vielleicht dieselbe Microcystis: gelbgrün, im ganzen gesehen.

Die einzelnen Zellen von 1,5—2 μ Größe, blaugrün. Zellen nicht dicht gedrängt, sondern mit Zwischenräumen einer halben bis ganzen Zelle und darüber.

Länge der Zellschicht 65 μ, Breite 13—45 μ; das Ganze von einer 9 μ breiten Schleimhülle umgeben.

14. 8. 00. Geeststammsiel.

Mit ? Gasvakuolen. Schleimhüllen, wie bei voriger um die einzelnen Zellen herum; diese Hüllen miteinander verbunden.

25. 9. 00. Grasbrookhafen.

Liefert Polycystis marginata minor in späterer Entwicklung Clathrocystis aeruginosa Henfrey? oder umgekehrt?

Microcystis (holsatica Lemm.?).

21. 7. 03. Brunshausen.

Gelbgrün; Zellen 1,5 μ dick, rundlich. Lager vollständig Clathrocystis gleichend, ebenso netzförmig zerrissen.

Microcystis reticulata Lemm.

12. 9. 05. Wittenbergen.

Die feineren Microcystis-Arten entstehen wahrscheinlich durch Zellteilungen der größeren Arten. Dieselbe Beobachtung in einer zweiten Probe wiederholt.

Microcystis stagnalis Lemm.

31. 7. 00. Grasbrookhafen.

Microcystis viridis (A. Br.) Lemm.

25. 9. 00. Grasbrookhafen.

9. 10. 00. Geeststammsiel.

Chroococcus- und Microcystis-Zellen (wie auch wohl die einiger anderer Gattungen einzelliger blaugrüner Algen) bilden meiner Ansicht nach keine besondere Gattung. Da sie unter Umständen „keimen", sind sie nur Formen pleomorpher blaugrüner Algen.

Die Verschiedenheit der Zellgröße, die Menge und Beschaffenheit des Schleims, sowie die Form der Kolonien ist wahrscheinlich auch von äußeren Einflüssen abhängig und bilden diese keine sichere Grundlage für die Aufstellung von Arten. In letzteren haben wir vielmehr wohl nur die mehr hervortretenden Endglieder und die häufigen Formen aus Formreihen, deren Glieder durch Zwischenstufen in mannigfach sich verzweigender Richtung in einander übergehen, vor uns.

Clathrocystis *aeruginosa* (Ktz.) Henfrey var. *major* Wittr.

9. 10. 00. Geeststammsiel.

Cyanophycee, erst wie Clathrocystis in Schleim dicht aneinander, 5 μ Zellen-Durchmesser; 1 μ dicker Schleim um die Familie; dann frei jede Zelle mit Hülle: 7 μ Zelle einschl. Hülle, hellblau. Freie Zellen bilden eine zusammenhängende Familie.

Coelosphaerium *Kützingianum* Naeg.

24. 7. 00. Indiahafen.

Hängt wahrscheinlich mit einer Microcystis-Art zusammen, in deren innerer Schleimmasse sich die Kugeln bilden (siehe auch Microcystis flos aquae (Wittr.) Kirchner).

Die Beobachtung über den Zusammenhang von Coelosphaerium und Microcystis noch einmal gemacht; jedoch sehr kleinzellig. Durchmesser der einen Kugel 140—150 μ; einer andern Kugel derselben Gruppe 60—70 μ. Durchmesser der Einzelzelle 0,5 μ; Farbe blaß blaugrün.

Oder ist die Microcystis-Form aus einer großen Kugel entstanden?

Coelosphaerium minutissimum Lemm.

2. 10. 00. Spadenland.

Merismopedium *glaucum* (Ehr.) Naeg. var. *fontinale* Hansg. forma *irregulare*.

5. 9. 05. Wittenbergen.

Inhalt gekörnt wie bei glaucum fontinale Hansg. Lagerheim gibt für seine irregulare ausdrücklich „non granulosa“ an.

Merismopedium tenuissimum Lemm.

4. 9. 00. Spadenland.

Zellen 2,5 μ lang, 1,8 μ breit; zu 4 dicht aneinander. Die einzelnen Gruppen um eine halbe Zelle voneinander.

Chamaesiphon *confervicola* A. Br.

25. 6. 07. Kratzgut vom Floßholz. Konkave (Elbkamerun).

Kommt auch mit bräunlicher Scheide vor.

Cladothrix *dichotoma* Cohn (nebenbei auch **Sphaerotilus** *natans*).

Beides kommt im Plankton fast nie in Flocken, sondern nur in sehr geringen Mengen vereinzelt vor.

29. 6. 03. Bielenberg.

Cladothrix dichotoma. Punkte im Faden.

29. 6. 03. Brockdorf.

Cladothrix dichotoma. Scheide mit Inhalt.

21. 7. 03. Brockdorf.

Sphaerotilus natans: festsitzend, teilweise gesunde junge Fäden, teilweise ältere mit unterbrochenem Inhalt und z. T. leeren Scheiden.

21. 7. 03. Bielenberg.

Sphaerotilus natans: Scheiden mit Sporenbildung.

21. 7. 03. Elbe zwischen Pinnau und Krückau.

Sphaerotilus: leere Scheiden.

11. 6. 07. Unterer Ausgang des Altonaer Hafens (Schlengel).

Sphaerotilus natans. (Cladothrix dichotoma nicht charakteristisch vorhanden.)

11. 6. 07. Kuhwärderhafen. Dückdalben.

Cladothrix dichotoma.

11. 6. 07. Indiahafen. Dückdalben.

Sphaerotilus natans und Cladothrix dichotoma.

11. 6. 07. Pfähle bei der neuen Schöpfstelle. Oberelbe.

Cladothrix dichotoma.

25. 6. 07. Floßholz in Elbkamerun (Konkave).

Cladothrix dichotoma. Typisch ausgebildet.

25. 6. 07. Kratzgut von den Schlengeln am Kirchenpauerquai.

Cladothrix dichotoma und Sphaerotilus natans.

18. 7. 07. Billerbeck (unterhalb Blankenese).

Cladothrix dichotoma mit charakteristischer Verzweigung; dickere Fäden.

18. 7. 07. Blankenese.

Sphaerotilus natans: Strang mit Fäden, die z. T. Sporen enthielten, z. T. vegetative, z. T. leere Fäden.

Keine Cladothrix dichotoma-Bildung daran.

18. 7. 07. Teufelsbrück.

Cladothrix dichotoma.

Lyngbya *limnetica* Lemm.

25. 9. 00. Geeststammsiel.

Lyngbya ochracea Thuret.

11. 6. 07. Pfähle bei der neuen Schöpfstelle. Oberelbe.

Fäden mit Zellen.

25. 6. 07. Floßholz in Elbkamerun (Konkave).

Mit Zellen.

Rhabdoderma *lineare* Schmidle & Lauterborn.

14. 8. 00. Geeststammsiel.

Bildete dicht gedrängt eine schöne hellblaue Kugel von ca. 55 μ Durchmesser.

Oscillaria *Agardhii* Gomont.

12. 9. 05. Wittenbergen.

Deutliche Kappe.

11. 10. 04. Wittenbergen.

Mit Scheide.

Arthrospira *Jenneri* (Hassall) Stiz.

2. 7. 07. Unterer Köhlfleth. Anlegepfähle an der rechten Seite.

Schön blau; 3 μ breit; 2 Spiralwindungen, deren inwendiger Durchmesser 15 μ.

Anabaena *circinalis* (Ktz.) Hansgirg.

29. 8. 99. Grasbrookhafen.

Die terminale Heterocyste hatte 2 Auswüchse quer zur Fadenlängsachse; hierin der Anabaena stricta Ostenfeld-Hansen ähnlich.

Anabaena flos aquae (Lyngb.) Bréb. forma *genuina* Kirchner.

9. 9. 04. Spadenland.

Viele Sporen.

12. 9. 05. Spadenland.

Spore.

Anabaena flos aquae (Lyngb.) Bréb. var. *gracilis* Klebahn.

25. 9. 00. Grasbrookhafen.

Spiralwindung. Vegetative Zellen: kugelig 5 μ; vor der Teilung sich natürlich verlängernd, 6—6,5 μ beobachtete Länge.

Heterocyste: kugelig, 5 μ Durchmesser.

Sporen: zu jeder Seite der Heterocyste; eine $6^1/_4$ μ dick, 10 μ lang, etwas gekrümmt; die andere 5 μ dick, 11 μ lang.

Windungen ziemlich regelmäßig spiralig an einem freien Ende, verzerrt an dem andern festgeklebten Ende, welches wegen Schmutz nicht vollständig zu verfolgen war.

Windungshöhe: 20 μ; 17,5 μ; 14 μ.

Windungsweite: 37,5 μ; 25 μ; 25 μ; 28 μ.

Anabaena flos aquae (Lyngb.) Bréb. f. *spirillum* (Corda) Hansg.

2. 10. 00. Indiahafen.

An den Sporen deutlich die zerrissene Haut der Ursprungszelle.

Anabaena macrospora Klebahn var. *crassa* Klebahn.

18. 7. 07. Teufelsbrück.

Heterocyste ebenfalls mit sog. Gasvakuolen.

Anabaena spec.

29. 8. 99. Indiahafen.

Vegetative Zellen knapp 1 μ breit, 1,5—2 μ lang, zylindrisch. Sporenanlage 1,5—2 μ breit und 3—3,5 μ lang. Faden etwas gebogen.

29. 4. 04. Brunshausen. (A. hyalina Schmidle? ? ?).

Gerade, 4eckige vegetative Zellen; Heterocyste etwas länger als breit, 2—2,5 μ, vegetative Zellen etwas schmäler, $1^1/_2$—3mal so lang als breit.

Anabaena spiroides Klebahn.

29. 8. 99. Indiahafen.

Zwischenform zwischen spiroides und var. contracta Kleb.

Heterocyste nicht an der Spore, welch letztere terminal ist und etwas länglich. Eine andere Heterocyste kugelig, etwas schmäler als die vegetativen Zellen.

5. 9. 99. Indiahafen.

Heterocyste etwas stärker als der Faden.

Windungsweite normal; Windungshöhe zwischen Typ und contracta.

Ein Exemplar mit 2 terminalen oblongen Sporen.

5. 9. 99. Geeststammsiel.

Eine Spore 25 μ lang, 18 μ breit, einschließlich der 2 Hüllen, welche durch einen Zwischenraum getrennt sind. Größte Ausdehnung dieser Hüllen, einschließlich des Zwischenraums, 1,8 μ. Die Sporenkörner sehen aus wie hellblaugrüne elliptische Microcystis-Zellen, dicht gedrängt, 2 μ lang.

12. 9. 99. Doveelbe.

Sehr schöner Übergang von der roten (gasvacuolen(?)erfüllten) Form zur blaugrünen (ohne Vacuolen). Spore elliptisch, fern der Heterocyste, 16 μ lang, 13 μ breit.

12. 9. 99. Spadenland.

Zwischenform nach contracta hin. Windungsweite 25—30 μ; Windungshöhe ebenso; Heterocyste von demselben Durchmesser wie die Breite der kleinsten vegetativen Zellen. Spore nicht vorhanden. 7 Umgänge.

7. 8. 00. Indiahafen.

Blaugrün mit sehr wenig Gasvakuolen?, junges Exemplar, eine Windung vollständig.

28. 8. 00. Geeststammsiel.

Zellenbreite 7 μ; Heterocyste etwas kleiner, rund. Windungsweite 18 μ; Windungshöhe 13 μ.

Ein anderes Exemplar: 2 Windungen von 15 μ Durchmesser.

25. 9. 00. Grasbrookhafen.

Sporen elliptisch; 20 μ Längsrichtung, 13 μ Querrichtung.

Anabaena spiroides Klebahn var. *contracta* Klebahn.

5. 9. 99. Indiahafen.

1 Spore rund, 14 μ Durchmesser;
1 „ elliptisch, 14 μ breit, 18 μ lang;
1 „ „ , 14 μ „ , 17 μ „ ;

alle drei an demselben Faden; keine Heterocyste am Faden.

12. 9. 99. Spadenland.

Heterocyste etwas kleiner als die vegetativen Zellen; jedoch mit einer 2 μ breiten Hülle umgeben.

19. 9. 99. Indiahafen.

Farbe der vegetativen Zellen mehr blaugrün als die vorigen. Heterocyste kleiner als die vegetativen Zellen; von letzteren vergrößert sich eine ziemliche Anzahl, wahrscheinlich zur Sporenbildung.

18. 7. 00. Indiahafen.

Nähert sich der Zwischenform zu spiroides hin, ist nicht mehr rein ausgebildet.

31. 7. 00. Geeststammsiel.

Geht über in die spiroides und in flexuose Formen.

11. 9. 00. Geeststammsiel.

Die elliptische Spore krümmt sich auch, der Krümmung des Fadens entsprechend, also ungleichseitig, nach außen größere Krümmung.

9. 10. 00. Grasbrookhafen.

Die Sporen haben polycystisähnlichen Inhalt; ganze Pflanze ohne Pseudovakuolen; vegetative Zellen in Teilung. Sporen blaugrün, oval, 17,5 μ und 14 μ. Vegetative Zellen 10—12 μ breit. Heterocysten 10,5 μ.

12. 9. 05. Spadenland.

Heterocyste und Spore nebeneinander.

Anabaena spiroides Klebahn var. *crassa* Lemm.

2. 10. 00. Indiahafen.

Heterocyste einschl. Hülle 12,5 μ breit, ohne Hülle 9,5 μ breit, etwas gedrückt in der Längsrichtung des Fadens (obige Maße quer zu dieser Richtung). Spore rundlich, 16 μ quer, 20 μ längs der Fadenrichtung. Körner des Inhaltes der Spore polycystiszellenartig.

Anderes Exemplar:

Heterocyste wiederum ohne Sack; Breite wie oben.

Aphanizomenon *flos aquae* Ralfs.

10. 9. 99. Außenalster.

Sowohl hellblaugrün, als im Wasserblütenzustand; beide mit einer Spore.

2. 10. 00. Indiahafen.

Sporenanlage zwischen den vegetativen Zellen, außerdem vier unmittelbar hintereinander am Ende des Fadens; 20 μ lang, 6 μ breit, zylindrisch.

Vegetative Zellen 5 μ breit, ziemlich quadratisch, wenig eingeschnürt.

Heterocyste nicht vorhanden.

23. 10. 00. Indiahafen.

Die Sporen verschiedener Fäden haften aneinander; die meisten Sporen sind ohne vegetative Zellen, liegen der Länge nach nebeneinander.

21. 7. 03. Störmündung.

Spore 130 μ lang, 6,5 μ breit.

II. Algengemeinschaften verschiedener Standorte.

Boberger Moor. Ende August 1906 (durch Herrn Dr. Hinnebergs Güte).

Pediastrum Boryanum (Turp.) Menegh.
Closterium Jenneri Ralfs.
Cosmarium subquadratum Nordst.
Disphinctium cruciferum Hansg. (Länge 32 μ, Breite 16 μ).
Tetmemorus granulatus (Bréb.) Ralfs.
Campyloneis Grevillei? (W. Sm.) Gr. et Eul.
Cymbella amphicephala Naeg.
„ delicatula Kg.
„ integra A. S. = Navicula integra W. Sm.
Epithemia gibberula Ktz. var. producta Grun.
Eunotia arcus Ehr. var. minor Grun.
„ exigua (Bréb.) Grun.
„ gracilis (Ehr.) Rab.
„ lunaris (Ehr.) Grun.
„ pectinalis (Ktz.) Rab. var. undulata Ralfs.
„ (praerupta Ehr. var.?) bigibba Ktz.
„ tetraodon Ehr.
Gomphonema dichotomum Ktz.
„ montanum Schum.
„ „ „ var. subclavatum Grun.
Navicula divergens W. Sm. forma minor A. S.
„ elliptica Ktz.
„ appendiculata Ktz.
„ exilis Grun.
„ mesolepta Ehr.
„ mutica Ktz.
„ viridis (Nitzsch) Ktz.
„ „ „ „ var. commutata Grun.
Nitzschia amphibia Grun.
„ sigma (Ktz.) W. Sm. var. intercedens Grun.
„ sigmoidea (Nitzsch) W. Sm.
Tabellaria fenestrata (Lyngb.) Ktz.
„ „ „ „ forma: zu jeder Seite des Mittelknotens gekniet und Übergänge zur typischen Form.
Tabellaria flocculosa (Roth) Ktz.

28. 5. 00. **Bille** (Grund- und Kratzprobe) nicht erschöpfend untersucht.

Cocconeis Placentula Ehr.

Cymatopleura Solea (Bréb.) W. Sm. var. gracilis Grunow.

Lysigonium varians (Ag.) De Toni.

Navicula gibberula Kg.

Stauroneis anceps E. und Phoenicenteron E. Zwischenstufe; der Größe nach letztere; Stauros nicht ganz durchgehend; auch die schräge Streifung, von welcher Grunow, Verh. d. k. k. zool. bot. Ges. 1860, S. 563, spricht, sichtbar; Streifen sehr dicht und fein.

Synedra ulna (Nitzsch) Ehr. var. splendens (Ktz.) Brunn.

Borsteler Moor. 23. 4. 01.

Trochiscia aciculifera Hansg.

Eunotia arcus Ehr.

„ exigua (Bréb.) Grun.

„ gracilis (Ehr.) Rab.

„ pectinalis (Ktz.) Rab.

„ „ „ „ forma curta V. H.

Auxospore einer Melosira.

Die Auxospore an jeder Seite mit anhaftender Schale der Zellhälfte, vom Äquator umgürtet, daselbst eingeschnürt. Die anhaftenden Schalen der Zellhälften mit schräg dekussierter Struktur. Gürtelbänder nicht vorhanden.

Meridion circulare (Grev.) Ag.

„ „ „ „ var. Zinckenii (Ktz.) Grun.

„ constrictum Ralfs.

„ „ „ var Grunowii Kirchner.

Ein Exemplar Meridion zeigte, von der Konnektivseite gesehen, die eine lange Seite gerade mit 7 Rippen; die zweite lange Seite zeigte 3 Rippen, und zwar in den zwei Dritteln der Seite, welche dem breiteren Keilende anliegen; diese Strecke war gerade oder sehr schwach konkav; das letzte, dem schmalen Keilende zugewendete Drittel war rippenlos, in der Mitte mit einem spitz auslaufenden Vorsprung; die Seiten des Vorsprungs etwas konkav gebogen.

Navicula gentilis Donkin.

„ major Ktz.

„ mesolepta Ehr. var. thermes (Ehr.) V. H.

Nitzschia Palea Ktz.

Eppendorfer Moor. 13. 8. 07.

(o = lebend.)

o Herposteiron confervicolum Naeg.

o Conferva bombycina Lagh.

o Ophiocytium Arbuscula A. Br.
o Gomphonema constrictum Ehr. var. subcapitatum Grun.
o „ montanum Schum.
o Achnanthes parvula Ktz.
o Nitzschia palea (Ktz.) W. Sm. var. debilis (Ktz.) Grun.
o „ subtilis (Ktz.?) Grun. var. paleacea Grun.
o Synedra ulna (Nitzsch) Ehr. var. longissima (W. Sm.) Brun.
o Fragilaria construens (Ehr.) Grun. var. venter Grun.
o Eunotia exigua (Bréb.) Rab.
o Lysigonium varians (Ag.) De Toni.
o Melosira granulata (Ehr.) Ralfs var. Jonsensis Grun.
o „ italica (Ehr.) Ktz. forma crenulata Ktz.
o Chromophyton Rosanowii Woron. emend. Wille.

Eppendorfer Mühlenteich. 19. 8. 06 (durch Güte des Herrn Dr. Himneberg).

Oscillatoria curviceps Agardh.
„ tenuis Ag. β. tergestina Rab.
Leptothrix Thuretiana (Borzi) Hansg.
Beggiatoa alba (Vaucher) Trev.
Closterium peracerosum Gay var. elegans G. S. West.
Navicula rhynchocephala Ktz.
„ viridis Ktz.
Frustulia rhomboides (Ehr.) De Toni var. saxonica Rab.
Cocconeis Pediculus Ehr.
Fragilaria capucina Desm. var. melosepta Rab.
Synedra Ulna (Nitzsch) Ehr. var. amphirhynchus (Ehr.) Grun.
Lysigonium varians (Ag.) De Toni.

Kratzgut. 11. 6. 07.

(Nicht erschöpfend untersucht.)

o: mit Plasma; +: ohne Plasma gefunden oder bestimmt. Hauptbestandteil: Schöpfstelle: Oscillarieae z. T.; Segelschiffhafen: Lysigonium varians; Hansahafen: ebenfalls; Indiahafen: z. T. Cladothrix dichotoma und Sphaerotilus natans; Kuhwärderhafen: Lysigonium varians und Oscillarieae; unterer Ausgang des Altonaer Hafens: Cladophora glomerata simplicior und Rhoicosphenia curvata, Melosira varians und Diatoma vulgare.

	Pfähle an der neuen Schöpfstelle. Oberelbe.	Segelschiffhafen Dieckdalben.	Hansahafen. Dieckdalben.	Indiahafen. Dieckdalben.	Kuhwärderhafen. Dieckdalben.	Unterer Ausgang d. Alton. Hafens. Schlengel.
Chlorophyceae.						
Hormiscia subtilis (Ktz.) De Toni	—	o	—	—	—	—
Stigeoclonium falklandicum Ktz. f. genuinum (Ktz.) Hansg.	o	—	—	—	—	—
Urospora penicilliformis (Roth) Aresch.	—	—	—	—	—	o
Cladophora glomerata Ktz. emend. Brand f. simplicior Brand	—	—	—	—	—	o
„ spec.	o	—	—	—	—	—
Scenedesmus acuminatus (Lagh.) Chodat	o	o	—	o	o	—
„ bijugatus (Turp.) Ktz.	o	—	—	o	o	—
„ hystrix (Lagh.) Chod. em. f. acutiformis (Schroeder) Chod.	—	—	o	—	—	—
„ „ „ „ „ „ armatus Chod.	o	o	—	o	o	—
„ „ „ „ „ „ „ „ abundans	—	—	o	—	o	o
„ „ „ „ „ „ denticulatus (Lagh.) Chod. zig-zag Lagh.	—	—	—	o	—	—
„ obliquus (Turp.) Ktz.	o	o	—	o	o	o
„ quadricauda (Turp.) Bréb. var. abundans Kirchner	—	—	—	o	o	—
„ „ „ „ „ genuinus Kirchner	o	o	o	o	—	—
Coelastrum reticulatum (Dangeard) Lemm.	—	—	—	o	—	—
„ sphaericum Naegeli	—	o	—	o	—	—
Pediastrum Boryanum (Turp.) Menegh.	o	—	—	—	—	—
„ duplex Meyen var. genuinum A. Br.	—	—	—	o	—	—
„ tetras (Ehr.) Ralfs f. b^2 Lagh.	o	—	—	—	—	—
Rhaphidium polymorphum Fresen var. aciculare (A. Br.) Rab.	o	o	o	o	—	—
„ „ „ „ fasciculatum Ktz.	—	—	—	—	—	o
„ „ „ „ spirilliforme West	o	o	—	—	o	—
Actinastrum Hantzschii Lagh.	o	—	—	o	o	—
Tetraëdron caudatum (Corda) (Lagh.) Hansg.	o	—	—	—	—	—
„ minimum (A. Br.) Hansg.	o	—	—	—	o	—
Dictyosphaerium Ehrenbergianum Naeg.	—	—	—	o	—	—
„ pulchellum Wood	—	—	—	o	—	—
Cosmarium botrytis Menegh.	—	—	—	—	—	o
„ moniliforme Ralfs	—	o	—	—	—	—
„ undulatum Corda var. minutum Wittr.	—	—	—	—	—	o
Bacillariaceae.						
Navicula ambigua Ehr.	—	—	—	o	—	—
„ cryptocephala Ktz.	—	—	—	—	—	o
„ gibberula Ktz.	—	—	+	—	—	—
„ gracilis Ktz. var. schizonemoïdes V. H.	o	—	—	—	—	o
„ gregaria Donkin	—	o	—	—	—	—
„ hungarica Grun. var. humilis (Donkin) Grun.	+	—	—	—	—	+
„ liber W. Sm.	—	—	—	—	o	—
„ limosa Ktz.	—	—	+	—	o	—
„ mutica Ktz.	—	+	o	o	—	—
„ nobilis (Ehr.) Ktz.	—	+	—	—	—	—

	Pfähle an der neuen Schöpfstelle. Oberelbe.	Segelschiffhafen. Dückdalben.	Hansahafen. Dückdalben.	Indiahafen. Dückdalben.	Kuhwärderhafen. Dückdalben.	Unterer Ausgang d. Alton. Hafens. Schlengel.
Navicula Peisonis Grun.	—	+	—	—	—	—
„ peregrina (Ehr.) Ktz. var. menisculus (Schum.) V. H. forma upsaliensis Grun.	+	-	—	—	—	—
„ placentula (Ehr.) Ktz.	—	—	+	+	—	—
„ „ „ „ var. subsalsa Grun.	—	—	+	—	+	—
„ pseudobacillum Grun.	—	+	—	—	—	—
„ radiosa Ktz.	—	o	o	—	o	—
„ Reinhardti Grun.	—	—	—	o	—	—
„ rhynchocephala Ktz.	—	+	—	—	—	—
„ „ „ var. rostellata Grun. forma minor	—	—	—	—	o	—
„ Schumanniana Grun.	—	—	+	—	—	—
„ silicula Grunow	—	+	—	—	—	—
„ viridula Ktz. var. avenacea Brèb.	—	—	—	—	o	—
Amphipleura pellucida Ktz.	—	o	—	—	—	—
Pleurosigma attenuatum (Ktz.) W. Sm.	—	—	+	—	—	—
Frustulia rhomboides (Ehr.) De Toni var. saxonica (Rab.)	—	—	+	—	—	—
„ vulgaris (Thwaites) De Toni	—	+	—	—	—	—
Cymbella amphicephala Naeg.	+	—	—	—	—	—
„ cistula (Hempr.) Kirchner var. maculata (Ktz.) Grun.	—	—	—	—	—	o
„ gastroides Ktz. f. minor V. H.	—	—	—	+	—	—
„ obtusa Greg.	—	—	—	—	+	—
„ tumida (Bréb.) V. H.	—	o	o	—	—	—
Encyonema prostratum Ralfs	—	o	—	—	—	—
„ ventricosum (Ag.) Grun.	—	o	+	—	—	—
Amphora ovalis Ktz. var. affinis (Ktz.) V. H.	—	+	—	—	—	—
„ „ „ „ gracilis (Ehr.) V. H.	—	—	—	+	—	—
„ „ „ „ pediculus (Ktz.) V. H.	—	+	—	—	—	—
Gomphonema acuminatum Ehr.	—	—	+	—	—	—
„ augur Ehr.	—	—	—	—	—	o
„ capitatum Ehr.	—	—	+	—	—	—
„ exiguum Ktz. var. perpusillum Grun.	—	—	—	—	+	—
„ micropus Ktz.	—	—	+	—	—	—
„ montanum Schum. var. commutatum Grun.	o	—	—	—	—	—
„ olivaceum (Lyngb.) Ktz.	o	—	—	—	—	—
„ parvulum Ktz.	—	—	+	—	—	—
„ „ „ var. subcapitatum V. H.	+	—	—	—	—	—
„ sarcophagus Greg.	—	+	+	—	—	—
Rhoicosphenia curvata (Ktz.) Grun.	+	—	o	—	—	o
Cocconeis pediculus Ehr.	—	+	—	—	—	o
„ placentula Ehr.	+	+	+	—	—	—
Achnanthes lanceolata Bréb.	—	—	—	—	+	—
Bacillaria paradoxa (Gmel.) Grun.	—	—	—	—	o	—
Nitzschia acicularis (Ktz.) W. Sm.	o	o	o	—	o	—
„ acuminata (W. Sm.) subconstricta	+	—	—	—	—	—
„ amphibia Grun.	—	+	o	o	—	—
„ angularis W. Sm.	-	—	o	—	—	o
„ „ „ „ var. affinis Grun.	—	—	o	—	—	—
„ apiculata (Greg.) Grun.	+	—	—	—	o	—
„ communis Rab. var. abbreviata Grun.	—	—	—	o	—	—
„ „ „ „ obtusa Grun.	—	—	—	o	o	+
„ cursoria (Donk.) Grun.	—	+	—	—	—	—
„ dissipata (Ktz.) Grun.	o	—	—	—	—	—
„ „ „ „ var. acuta (Hantzsch) V. H.	—	+	—	—	—	—
„ „ „ „ „ media (Hantzsch) V. H.	—	+	+	—	o	—

	Pfähle an der neuen Schöpfstelle, Oberelbe.	Segelschiffhafen. Dückdalben.	Hausahafen. Dückdalben.	Indiahafen. Dückdalben.	Kuhwärderhafen. Dückdalben.	Unterer Ausgang d. Alton. Hafens. Schlengel.
Nitzschia frustulum (Ktz.) Grun.	—	+	—	o	—	—
„ Kützingiana Hilse	—	+	—	—	—	—
„ linearis (Ag.) W. Sm. var. tenuis Grun.	o	+	—	o	o	—
„ obtusa W. Sm. var. brevissima Grun.	—	+	—	—	—	—
„ „ „ „ nana Grun.	—	—	—	—	o	—
„ palea (Ktz.) W. Sm.	—	—	—	—	—	o
„ „ „ „ „ var. debilis (Ktz.) Grun.	—	+	—	o	o	—
„ „ „ „ „ „ fonticola Grun.	—	—	—	—	o	—
„ „ „ „ „ „ tenuirostris V. H.	—	+	o	o	o	—
„ sigma (Ktz.) W. Sm. var. curvula Brun.	—	—	—	—	—	o
„ „ „ „ „ „ rigida (Ktz.) Grun.	—	—	o	+	+	—
„ sigmoidea (Nitzsch) W. Sm.	—	o	—	o	o	—
„ subtilis Grun.	—	—	—	—	—	o
„ „ „ var. paleacea Grun.	o	+	+	—	o	—
„ tryblionella Hantzsch var. levidensis (W. Sm.) Grun.	—	—	—	o	—	—
Homoeocladia subcohaerens Grun.	—	—	o	—	—	—
Denticula tenuis Ktz.	+	—	—	—	—	—
Hantzschia amphioxys (Ehr.) Grun.	—	+	—	—	—	+
Suriraya ovalis Bréb.	—	o	+	—	—	—
„ „ „ var. minuta (Bréb.) V. H.	o	o	o	—	+	—
„ „ „ „ „ „ „ „ f. ovata	—	—	—	o	—	—
„ „ „ „ ovata (Ktz.) V. H.	—	—	—	—	o	—
„ „ „ „ pinnata (W. Sm.) V. H.	o	—	—	—	—	—
„ „ „ „ salina (W. Sm.) V. H.	+	o	—	—	—	—
Cymatopleura solea (Bréb.) W. Sm.	—	—	+	—	—	—
Diatoma anceps (Ehr.) Kirchner	—	+	—	—	—	—
„ elongatum Ag.	o	+	+	o	o	o
„ „ „ var. Ehrenbergii Ktz.	o	—	—	—	—	—
„ „ „ „ tenue (Ag.) V. H.	+	+	—	—	—	o
„ vulgare Bory	o	—	—	—	—	o
Odontidium mutabile W. Sm.	o	—	—	—	—	—
Synedra actinastroïdes Lemm.	o	—	—	o	—	o
„ acus Ktz.	—	—	o	o	o	o
„ „ „ var. angustissima Grun.	—	o	—	o	o	o
„ „ „ „ delicatissima (W. Sm.) Grun.	+	—	—	+	+	—
„ pulchella (Ralfs) Ktz.	o	o	—	—	o	o
„ „ „ „ var. Smithii (Ralfs) V. H.	o	—	—	—	—	—
„ ulna (Nitzsch) Ehr.	+	—	—	—	—	+
„ „ „ „ var. amphirhynchus (Ehr.) Grun.	o	o	+	o	o	o
Asterionella formosa Hassall	—	—	o	—	—	—
„ „ „ var. subtilissima Grun.	o	—	—	o	+	+
Fragilaria bidens Heiberg f. major V. H.	—	—	—	—	o	—
„ capucina Desm.	o	—	—	—	—	—
„ „ „ var. mesolepta Rab.	o	o	—	o	—	o
„ construens (Ehr.) Grun.	o	—	o	—	o	—
„ „ „ „ var. binodis (Ehr.) Grun.	—	o	—	—	—	—
„ crotonensis (Edw.) Kitton	o	—	—	—	—	—
„ intermedia Grun.	—	+	—	—	—	—
Raphoneis amphiceros Ehr. var. rhombica Grun.	+	—	—	—	—	—
Cystopleura argus (Ehr.) Kunze	—	—	—	—	+	—
„ turgida (Ehr.) Kunze var. Westermanni (Ehr.) Grun.	—	—	+	—	—	—
„ zebra (Ehr.) Kunze var. saxonica (Ktz.) Grun.	—	—	+	—	—	—
Eunotia pectinalis Rab. f. curta V. H.	—	—	+	—	—	—
Pseudoeunotia lunaris (Ehr.) Grun.	—	+	—	—	o	—

	Pfähle an der neuen Schöpfstelle. Oberreihe.	Segelschifflafen. Dückdalben.	Hansahafen. Dückdalben.	Indiahafen. Dückdalben.	Kaiwärderhafen. Dückdalben.	Unterer Ausgang d. Alton. Hafens. Schlengel.
Pseudoeunotia subarcuata (Naeg.) Grun.	—	—	—	—	+	—
Ceratoneis Arcus (Ehr.) Ktz.	+	+	—	—	+	—
Lysigonium varians Ag.	o	o	o	o	o	o
Melosira Binderiana Ktz.	—	+	—	—	—	—
„ Borreri Grev.	—	—	—	—	—	o
„ distans (Ehr.) Ktz.	—	+	+	+	—	—
„ granulata (Ehr.) Ralfs	—	+	+	+	—	—
„ „ „ „ pleomorphe Form status b O. M.	—	—	—	+	—	—
„ „ „ „ var. Jonsensis Grun.	o	o	—	—	—	—
„ „ „ „ „ „ „ f. procera V. H.	+	+	+	—	o	—
Paralia sulcata (Ehr.) Cleve var. crenulata Grun. Zeichnung der Konnektivseite, wie sulcata genuina Grove	—	—	+	—	—	—
Cyclotella Kützingiana Thwaites	—	—	o	+	—	—
„ Meneghiniana Ktz.	+	+	+	o	+	—
„ „ „ var. binotata Grun.	—	+	—	—	—	—
Schizophyta.						
Microcystis fuscolutea Hansg.	o	—	—	—	—	—
Chamaesiphon confervicola A. Br.	o	—	—	—	—	—
Oscillatoria amphibia Ag.	—	—	—	—	o	—
„ formosa Bory	—	—	o	o	o	—
„ irrigua Ktz.	o	o	—	—	—	—
„ splendida Grev.	—	o	—	o	—	—
Phormidium autumnale Gom. emend. Johs. Schmidt	o	—	—	—	o	—
„ corium Gom.	—	—	—	—	o	—
„ papyraceum Gom.	—	—	o	—	o	—
„ Retzii (Ag.) Gom.	o	o	o	o	o	—
Lyngbya ochracea Thuret	o	—	—	o	o	—
Cladothrix dichotoma Cohn (nebst Sphaerotilus natans)	o	—	—	o	o	o
Anabaena minutissima Lemm.	—	o	—	—	—	—

Kratzgut. 25. 6. 07.

(Nicht erschöpfend untersucht.)

o: mit Plasma; +: ohne Plasma gefunden oder bestimmt. Hauptbestandteil: Elbkamerun: Cladophora glomerata (L.) Ktz. ampl. Brand f. simplicior Ktz. mit teilweiser Ausbildung als callicoma (Ktz.) Rab.; Kirchenpauerquai: Cladothrix glomerata f. simplicior.

	Floßholz. Konkave (Elbkamerun).	Kirchenpauerquai. Schlengel.
Chlorophyceae.		
Oedogonium spec.	o	—
Cladophora glomerata (L.) Ktz. ampl. Brand f. simplicior Ktz.	—	o
„ „ „ „ „ „ „ „ mit teilweiser Ausbildung als callicoma (Ktz.) Rab.	o	—
Scenedesmus acuminatus (Lagh.) Chodat	—	o
„ hystrix (Lagh.) Chod. f. denticulatus Lagh.	—	—
„ „ „ „ „ echinulatus Chod. (S. hystrix Lagh.)	o	—
„ opoliensis Richter	—	o
„ quadricauda (Turp.) Bréb. var. genuinus Kirchner	—	o
Pediastrum Boryanum (Turp.) Menegh.	o	—
Dictyosphaerium pulchellum Wood	—	o
Bacillarieae.		
Navicula radiosa Ktz. var. tenella Bréb. V. H.	—	+
Cymbella cymbiformis (Ktz.) Bréb. var. parva (W. Sm.) V. H.	o	—
Encyonema ventricosum Ktz.	—	+
Gomphonema constrictum Ehr. forma curta V. H.	+	—
Rhoicosphenia curvata (Ktz.) Grun.	o	o
Cocconeis pediculus Ehr.	o	o
„ placentula Ehr.	o	o
Synedra acus Ktz.	—	o
„ affinis Ktz.	o	—
„ pulchella (Ralfs) Ktz.	—	o
„ „ „ „ var. lanceolata O'M.	—	o
„ „ „ „ „ tenuistriata Grun.	—	+
„ ulna (Nitzsch) Ehr. var. amphirhynchus (Ehr.) Grun.	—	o
Fragilaria capucina Desmaz. var. mesolepta Rab.	o	—
Diatoma elongatum Ag.	+	—
„ „ „ var. tenue (Ag.) V. H.	—	—
„ vulgare Bory	o	+
„ „ „ var. lineare Grun.	+	—
Lysigonium varians (Ag.) De Toni	—	o
Schizophyta.		
Chamaesiphon confervicola A. Br.	o	o
Lyngbya ochracea Thuret	o	—
„ rigidula (Ktz.) Hansg.	—	o
Cladothrix dichotoma Cohn nebst Sphaerotilus natans	o	o
Thiothrix tenuis Winogradsky (Beggiatoa alba var. uniserialis Engler)	o	—

Kratzproben. 18. 3. 02.

(Untersuchung auf Leptomitus lacteus Ag. Hauptsache; das andere nebensächlich.)

I. **Altonaer Hafen. Dückdalben.**

Leptomitus lacteus Ag.

II. **Altonaer Hafen. Ponton.**

Leptomitus lacteus Ag.
Diatoma elongatum Ag. var. tenue (Ag.) V. H.
Sphaerotilus natans Ktz.

III. **St. Pauli. Ponton.**

Leptomitus lacteus Ag. (sehr wenig).
Andere Saprolegniaceae viel.
Stigeoclonium tenue Rab.
Oscillatoria tenuis Ag. var. natans Kirchner.
„ chalybea Mertens.

Oscillariee mit Microsporen, wie Crenothrix. Farbe der Mihrosporen wie Microcystis viridis mit Gasvakuolen.

Encyonema ventricosum (Ag.) Grun.
Synedra Ulna (Nitzsch) Ehr. var. longissima (W. Sm.) Brun.
Meridion constrictum Ralfs.
Ceratoneis Arcus (Ehr.) Ktz.
Coscinodiscus subtilis Ehr.

11. 6. 00. **Ponton — Altona.**

Staurogenia Schroederi Schmidle.
Scenedesmus acuminatus Chod.
Siphonocladus spec.
Staurastrum rugulosum Bréb.
Stigeoclonium tenue Rab.
Hormiscia subtilis (Ktz.) De Toni.
„ „ „ „ „ var. albicans (Ktz.) Hansg.
„ zonata (Weber & Mohr) Aresch. var. inaequalis (Ktz.) Rab.
Cyclotella striata (Ktz.) Grun.
Cymbella parva W. Sm.
Diatoma elongatum Ag.
„ „ „ var. tenue (Ag.) V. H.
„ vulgare Bory
Encyonema caespitosum Ktz.
„ prostratum Ralfs.
„ „ Form sehr ähnlich A. S. 71, 9. Bauchseite breiter als Rückenseite. Achsenarea unmittelbar am Rande abwärts sich biegend, so daß nur die Perlen vom Rande sich nach außen anschließen als äußerst kurze, in ihrer Richtung radiale Streifen, die nur die Länge

einer Spur verlängerter Perlen haben. Länge 45 μ. Breite 17 μ; hiervon auf die Rückenseite, von der Raphe an, 8 μ, auf die Bauchseite 9 μ fallend. Auf der Bauchseite zwei kurze Streifen, zu jeder Seite des längeren Mittelstreifens einer. Streifen 7 in 10 μ.

Fragilaria capucina Desmaz.
„ „ „ var. acuminata Grun.
„ „ „ „ mesolepta Rab.
„ crotonensis (Edw.) Kitt.
„ virescens Ralfs.

Gomphonema Augur Ehr.
„ „ „ var. Gautieri V. H.
„ constrictum Ehr. f. curta V. H.
„ parvulum Ktz. var. subcapitatum V. H.

Lysigonium varians (Ag.) De Toni

Meridion constrictum Ralfs.

Navicula gracilis Ktz. var. schizonemoides V. H.
„ radiosa Ktz.
„ Reinhardti Grun.

Nitzschia acicularis (Ktz.) W. Sm.
„ communis Rab. var. abbreviata Grun.
„ dissipata (Ktz.) Grun. var. media Hantzsch.
„ intermedia Hantzsch.
„ linearis (Ag.) W. Sm. var. tenuis Grun.
„ palea (Ktz.) W. Sm.
„ „ „ „ „ var. tenuirostris Grun.
„ sigma W. Sm. var. rigidula Grun.
„ sigmoïdea (Ehr.) W. Sm.
„ subtilis (Ktz.) Grun.
„ vermicularis (Ktz.) Hantzsch.

Rhoicosphenia curvata (Ktz.) Grun.
„ „ „ „ erste Tochterzelle einer Auxospore; die ältere Konkavschale ohne Septum und Gürtelband; die Schwesterzelle saß hinter derselben.

Suriraya ovalis Bréb.
„ „ „ var. ovata (Ktz.) V. H.

Synedra actinastroïdes Lemm.
„ acus Ktz.
„ „ „ var. angustissima Grun.
„ amphicephala Ktz.
„ pulchella (Ralfs) Ktz.
„ „ „ „ var. lanceolata O'M.
„ „ „ „ f. major V. H.

Synedra ulna (Nitzsch) Ehr.
„ „ „ „ var. amphirhynchus (Ehr.) Grun.
„ „ „ „ „ splendens (Ktz.) Brun.
„ „ „ „ „ subaequalis (Grun.) V. H.
Tabellaria flocculosa (Roth.) Ktz.
Cladothrix dichotoma Cohn.
Crenothrix polyspora Cohn.
Leptothrix subtilissima Hansg.
Lyngbya confervoïdes C. Ag.
„ fontana (Ktz.) Hansg.
„ rigidula (Ktz.) Hansg.
„ tenuissima (Naeg.) Hansg.
Phormidium autumnale Gom.
„ Retzii Gom.
„ tenue Gom. (Sporenbildung.)
Saprolegniaceae.

4. 7. 06. **Altonaer Landungsbrücken.**

Hauptmasse: Cladophora glomerata (A.) Ktz. ampl. Brand var. simplicior Ktz.

Viel:

Diatoma vulgare Bory.
Lysigonium varians (Ag.) De Toni.
Rhoicosphenia curvata (Ktz.) Grun. Von dieser die Tochterzelle einer Auxospore; 50 μ lang.
Cladothrix dichotoma Cohn.

Minder häufig bis selten:

Actinastrum Hantzschii Lagh.
Dictyosphaerium Ehrenbergianum Naeg.
Pediastrum tetras Ralfs f. b^2 Lagh.
Rhaphidium polymorphum Fres. var. aciculare Rab.
„ „ „ „ falcatum Rab.
„ „ „ „ spirilliforme West.
Scenedesmus acuminatus Chodat.
„ bijugatus (Turp.) Ktz.
„ hystrix (Lagh.) Chod. f. acutiformis (Schroeder) Chod.
„ „ „ „ „ armatus Chod.
„ obliquus (Turp.) Ktz.
Sphaerocystis Schroeteri Chod.
Stigeoclonium tenue Rab.
Tetracoccus botryoïdes West.
Achnanthes delicatula (Ktz.) Grun.
Amphora ovalis (Bréb.) Ktz. var. pediculus (Ktz.) V. H.

Asterionella formosa Hassall.
Cocconeis pediculus Ehr.
„ placentula Ehr.
Cymbella abnormis Grun.
„ cistula (Hempr.) Kirchner
Diatoma elongatum Ag.
„ „ „ var. tenue (Ag.) V. H.
Encyonema caespitosum Ktz.
„ ventricosum (Ag.) Grun.
Fragilaria capucina Desmaz.
„ „ „ var. mesolepta Rab.
„ construens (Ehr.) Grun. var. venter Grun.
„ virescens Ralfs.
Gomphonema Augur Ehr. var. Gautieri V. H.
„ constrictum Ehr. forma curta V. H.
„ parvulum Ktz. var. subcapitatum V. H.
Melosira distans (Ehr.) Ktz.
„ granulata (Ehr.) Ralfs.
Navicula gracilis Ktz. var. schizonemoïdes V. H.
„ mutica Ktz. var. Goeppertiana (Bl.) Cl. et Gr.
„ radiosa Ktz.
Nitzschia frustulum (Ktz.) Grun.
„ palea (Ktz.) W. Sm. var. debilis (Ktz.) Grun.
„ „ „ „ „ „ tenuirostris V. H.
„ subtilis Grun. var. paleacea Grun.
Suriraya ovalis Brèb. var. ovata (Ktz.) V. H.
Synedra acus Ktz.
„ pulchella (Ralfs) Ktz.
„ „ „ „ var. lanceolata O'M.
„ ulna (Nitzsch) Ehr.
„ „ „ „ var. amphirhynchus (Ehr.) Grun.
„ „ „ „ „ danica (Ktz.) V. H.
„ „ „ „ „ oxyrhynchus (Ktz.) V. H.
„ „ „ „ „ splendens Ktz.
Phormidium autumnale Gom.

9. 11. 06. **Neumühlen** (Pfähle), durch Güte des Herrn Prof. Dr. Kolkwitz.

An den Pfählen und der Cladophora sitzen Polster von Sphaerotilus natans Ktz. Außen an diesen Polstern, noch in gleicher Höhe mit Carchesium-Kolonien, ist bereits die Bildung von Cladothrix dichotoma Cohn eingetreten. Die Cladothrix-Fäden zeigen selten Unterbrechungen des Zellinhaltes.

Cladophora glomerata Ktz. emend. Brand.
Lysigonium Jürgensii (Ag.) Trevis.

Viel Rhoicosphenia curvata (Ktz.) Grun.

Synedra Ulna (Nitzsch) Ehr. var. amphirhynchus (Ehr.) Grun.

Chamaesiphon confervicola A. Br.

Anabaena spec. (auf Cladophora). 7 Zellen zusammen 8 μ lang; daran eine runde Zelle 5 μ Durchmesser; dann 1 oder 2 von 3,5 μ Breite, im ganzen 4 μ Länge; dann eine sehr kurze 2,5 μ breite, dann weitere 2 μ breite, 1—1,5 μ lange Zellen. Der fernere Verlauf nicht genau zu verfolgen.

Aug. 06. (Durch Herrn Dr. Himmebergs Güte.) **Strand der Elbe.**

Enteromorpha ramulosa Hook.

Cladophora glomerata (L.) Ktz. ampl. Brand. var. genuina (Kirchner) Brand emend.

14. 5. 00. **Köhlbrand,** rechtes Ufer. (Grund- und Kratzprobe).

Cladophora spec.

Amphora ovalis Ktz. var. affinis Ktz. forma minor.

Cocconeis placentula Ehr.

Coscinodiscus subtilis Ehr.

Cymbella gastroïdes Ktz.

„ microcephala Grun.

Cystopleura sorex (Ktz.) Kunze.

„ turgida (Ehr.) Kunze var. Westermanni (Ehr.) Grun.

„ zebra (Ehr.) Kunze var. proboscidea (Ktz.) Grun.

„ (Rhopalodia) gibba (Ehr.) Kunze var. ventricosa (Ehr.) Grun.

Diatoma elongatum Ag.

„ vulgare Bory.

Encyonema ventricosum (Ag.) Grun.

Eunotia diodon Ehr.

„ flexuosa Ktz. var. bicapitata Grun.

„ gracilis (Ehr.) Rab.

„ lunaris (Ehr.) Grun.

„ pectinalis (Ag.) Rab. f. elongata V. H.

Fragilaria capucina Desmaz. var. acuminata Grun.

„ crotonensis (Edw.) Kitt.

„ virescens Ralfs.

Gomphonema Augur Ehr. var. Gautieri V. H.

„ constrictum Ehr. f. curta V. H.

„ exiguum Ktz. var. arcticum Grun.

Lysigonium varians (Ag.) De Toni.

Melosira italica (Ehr.) Ktz. f. crenulata Ktz.

„ granulata (Ehr.) Ralfs var. jonsensis Grun.

„ „ „ „ „ „ „ f. procera V. H.

„ orichalcea (Mertens) Ktz.

Meridion circulare (Grev.) Ag.
„ constrictum Ralfs.
Navicula amphisbaena Bory var. Fenzlii Grun.
„ „ „ „ subsalina Donkin.
„ Brébissonii Kg. var. notata Herib. & Peragallo.
„ dicephala Ehr.
„ humilis Donkin.
„ hungarica Grun.
„ nobilis (Ehr.) Ktz.
„ peregrina (Ehr.?) Ktz. var. Menisculus (Schum.) V. H.
„ placentula (Ehr.) Ktz.
„ pupula Ktz.
„ Reinhardti Grun.
„ rhynchocephala Ktz.
Nitzschia acicularis (Ktz.) W. Sm.
„ dissipata (Kg.) Grun. var. media Hantzsch.
„ frustulum Grun.
„ obtusa W. Sm. var. scalpelliformis Grun.
„ sigmoidea (Nitzsch) W. Sm.
Paralia sulcata (Ehr.) Cleve.
Pleurosigma attenuatum (Ktz.) W. Sm.
Rhoicosphenia curvata (Ktz.) Grun.
Stauroneis, der Riefenzahl nach phoenicenteron, dem Stauros nach anceps.
Suriraya biseriata (Ehr.) Bréb.
„ ovalis Bréb.
„ „ „ var. ovata (Ktz.) V. H.
„ „ „ „ pinnata (W. Sm.) V. H.
„ „ „ „ salina (W. Sm.) V. H.
Synedra Acus Ktz.
„ „ „ var. angustissima Grun.
„ „ „ „ delicatissima (W. Sm.) Grun.
„ pulchella (Ralfs) Ktz.
„ ulna (Nitzsch) Ehr. (ein Exemplar mit undulierter Pseudoraphe).
Synedra ulna (Nitzsch) Ehr. var. longissima (W. Sm.) Brun.
Tabellaria fenestrata (Lyngb.) Ktz.
Beggiatoa alba (Vauch.) Trev. Ein Exemplar gefunden, mit Scheide (übereinstimmend mit Hansgirg, entgegen Winogradsky). Zellen 5,4 μ breit. 1—$1^1/_2$ mal so lang als breit. An den Zellwänden auf jeder Seite eine Art Reihe von weißen Körpern; auch sonst nicht wenige einzelne kleine weiße Körper zu erkennen. „Schwefelkörner“ (Schwefeltropfen) in der mittleren

Partie der Zellen: ein größeres „Schwefelkorn" zeigte inmitten eines dunkleren Randes einen hellen Fleck (Gasvakuolen?). Die Größe der Zellen ist deutlich an der Lage der „Schwefelkörnchen" zu erkennen.

Lyngbya tenuissima (Kg.) Hansg.
Oscillatoria amphibia Ag.
„ formosa Ag.
Phormidium autumnale Gom.
„ persicinum Gom.
Polycystis flos aquae Wittr.
Chytridium Olla A. Br.

Köhlfleth 4. 7. 06.

Chlorophyceae.

Rhizoclonium hieroglyphicum Ktz.
Scenedesmus acuminatus (Lag.) Chodat.
„ hystrix (Lagh.) Chod. em. forma armatus Chod.
„ „ „ „ „ „ „ „ abundans.
„ „ „ „ „ „ cohaerens.
„ „ „ „ „ „ denticulatus Lagh.
„ „ „ „ „ „ „ genuinus Lagh.
„ „ „ „ „ „ echinulatus Chod.
„ opoliensis Richter.
„ quadricauda (Turp.) Bréb. var. genuinus Kirchner.
„ „ „ „ „ abundans Kirchner.
„ „ „ „ „ bicaudatus Hansg.
Coelastrum microporum Naegeli.
„ sphaericum Naegeli.
Pediastrum Boryanum (Turp.) Menegh.
„ „ „ „ var. granulatum (Ktz.) A. Br.
„ „ „ „ forma muticum (Wille) Chodat.
„ duplex Meyen var. genuinum A. Br.
„ „ „ „ asperum A. Br.
„ „ „ „ clathratum A. Br.
„ „ „ „ microporum A. Br.
„ forcipatum (Corda) A. Br.
„ tetras (Ehr.) Ralfs forma b^2 Lagh.
Rhaphidium polymorphum Fresen. var. aciculare (A. Br.) Rab.
„ „ „ „ falcatum Rab.
Kirchneriella lunaris Schmidle.
„ („ „ forma) obesa (West) Schmidle.
Selenastrum Bibrajanum Reinsch.
Actinastrum Hantzschii Lagh.

Tetraedron minimum (A. Br.) Hansg.
„ regulare Ktz.
Staurogenia heteracantha Nordst.
„ multiseta Schmidle.
„ rectangularis A. Br.
„ („ forma) irregularis Wille.
„ (Crucigenia) triangularis Chodat.
Dictyosphaerium Ehrenbergianum Naeg.
„ pulchellum Wood.
Tetracoccus botryoïdes West.
Richteriella botryoïdes (Schmidle) Lemm.
„ „ „ „ f. fenestrata (Schroeder) Chodat.
Richteriella botryoïdes (Schmidle) Lemm. f. quadriseta (Lemm.) Chodat.
Lagerheimia Marssonii Lemm.
„ wratislawiensis Schroeder.
Oocystis Naegelii A. Br.
„ Novae Semljae Wille.
Vaucheria spec. (steril).
„ (Dichotomosiphon Ernst) tuberosa A. Br.? (steril).
Spirogyra spec. (steril).
Closterium acerosum (Schrank) Ehr.
„ peracerosum Gay var. elegans G. S. West.
Staurastrum dilatatum Ehr.
„ paradoxum Meyen var. longipes Nordstedt.
„ striolatum Archer.
„ tetracerum Ralfs.

Bacillariaceae.

Navicula bacillum Ehr.
„ biceps Greg.
„ Brébissonii Ktz.
„ cryptocephala Ktz.
„ cuspidata Ktz.
„ gracilis Ktz. var. schizonemoïdes V. H.
„ gregaria Donkin.
„ iridis Ehr. var. amphigomphus (Ehr.) V. H.
„ „ „ „ dubia (Ehr.) V. H. (etwas unduliert).
„ limosa Ktz.
„ mesolepta Ehr.
„ mutica Ktz.
„ „ „ var. Goeppertiana (Bl.) Cl. et G.

Navicula nobilis (Ehr.) Ktz.
„ oblonga Ktz.
„ pupula Ktz. var. genuina Grun.
„ radiosa Ktz.
„ „ „ var. acuta (W. Sm.) Grun.
„ sublinearis Grun.
„ viridis (Nitzsch) Ktz.
„ viridula Ktz.
„ „ „ var. slesvicensis (Grun.) V. H.
Pleurosigma attenuatum (Ktz.) W. Sm.
„ Spencerii (Quek.) W. Sm. var. curvulum (Ktz.) Grun.
Cymbella abnormis Grun.
„ amphicephala Naeg.
„ cistula (Hempr.) Kirchner.
„ „ „ var. maculata (Ktz.) Grun.
„ cymbiformis (Ktz.) Bréb. var. parva (W. Sm.) V. H.
„ gastroïdes Ktz.
„ hercynica A. S.
„ lanceolata (Ehr.) Kirchner.
Encyonema caespitosum Ktz.
„ prostratum (Berkeley) Ralfs.
„ ventricosum (Ag.) Grun. (A. S. Atl. 10.59.)
Amphora ovalis Ktz.
„ „ „ var. pediculus (Ktz.) V. H.
Gomphonema angustatum Ktz.
„ parvulum Ktz. var. subcapitatum V. H.
Rhoicosphenia curvata (Ktz.) Grun.
Cocconeis pediculus Ehr.
„ placentula Ehr.
Achnanthes subsessilis Ktz.
Nitzschia acicularis (Ktz.) W. Sm.
„ amphibia Grun.
„ angularis W. Sm. var. affinis Grun.
„ angustata (W. Sm.) Grun.
„ „ „ „ forma curta V. H.
„ communis Rab. var. abbreviata Grun.
„ dissipata (Ktz.) Grun.
„ hungarica Grun.
„ linearis W. Sm. var. tenuis Grun.
„ obtusa W. Sm. var. nana Grun.
„ palea (Ktz.) W. Sm.
„ „ „ „ „ var. debilis (Ktz.) Grun.

Nitzschia palea (Ktz.) W. Sm. var. tenuirostris V. H.
„ perpusilla Rab.
„ sigma (Ktz.) W. Sm. var. rigida (Ktz.) Grun.
„ sigmoïdea (Nitzsch) W. Sm.
„ subtilis Grun. var. paleacea Grun.
„ tryblionella Hantzsch.
„ „ „ var. levidensis (W. Sm.) Grun.
Homoeocladia subcohaerens Grun.
Suriraya calcarata Pfitzer.
„ elegans Ehr.
„ ovalis Bréb. var. angusta (Ktz.) V. H.
„ „ „ „ minuta (Bréb.) V. H.
„ „ „ „ ovata (Ktz.) V. H.
„ „ „ „ salina (W. Sm.) V. H.
„ striatula Turpin.
Cymatopleura elliptica (Bréb.) W. Sm. var. rhomboïdes Grun.
„ solea (Bréb.) W. Sm.
„ „ „ „ „ var. gracilis Grun.
Diatoma elongatum Ag.
„ „ „ var. tenue (Ag.) V. H.
Odontidium mutabile W. Sm.
Meridion circulare (Grev.) Ag.
„ constrictum Ralfs.
Synedra actinastroïdes Lemm.
„ acus Ktz.
„ „ „ var. angustissima Grun.
„ „ „ „ delicatissima (W. Sm.) Grun.
„ capitata Ehr.
„ investiens W. Sm.
„ pulchella (Ralfs) Ktz.
„ „ „ „ forma gomphonemoïdes.
„ „ „ „ var. lanceolata O'M.
„ ulna (Nitzsch) Ehr.
„ „ „ „ var. amphirhynchus (Ehr.) Grun.
„ „ „ „ „ longissima (W. Sm.) Brun.
„ „ „ „ „ splendens Ktz.
„ „ „ „ „ subaequalis (Grun.) V. H.
„ Vaucheriae Ktz.
Asterionella formosa Hassall
„ gracillima (Hantzsch.) Heibg.
Fragilaria capucina Desm.
„ „ „ var. mesolepta Rab.

Fragilaria construens (Ehr.) Grun. var. bigibba A. Cl.
„ „ „ „ „ binodis (Ehr.) Grun.
„ „ „ „ „ venter Grun.
„ „ „ „ „ „ „ forma sigmoïdea.
„ tenuicollis Heibg. var. intermedia (Grun.) V. H. mit beiderseitigem hyalinen Mittelraum.
Fragilaria virescens Ralfs.
Rhaphoneis amphiceros Ehr.
Cystopleura argus (Ehr.) Kunze var. Goeppertiana Hilse, Form: die der amphicephala.
Cystopleura turgida (Ehr.) Kunze var. granulata (Ehr.) Brun.
„ „ „ „ „ Westermanni (Ehr.) Grun.
Eunotia pectinalis Rab. forma elongata V. H.
Pseudoeunotia lunaris (Ehr.) Grun.
„ „ „ „ var. bilunaris (Ehr.) Grun.
Ceratoneis Arcus (Ehr.) Ktz.
„ „ „ „ var. amphioxys Rab.
Denticella rhombus (Ehr.) W. Sm.
Triceratium favus Ehr.
„ „ „ var. subconvexum A. S.
Aulacodiscus Argus (Ehr.) A. S.
Actinocyclus Ehrenbergii Ralfs.
„ subtilis (Greg.) Ralfs.
Stephanodiscus Hantzschianus Grun. var. pusillus Grun.
Coscinodiscus apiculatus Ehr. var. Woodwardii (Eul.) Rattray.
„ „ „ „ „ „ „ zur Hälfte perforatus Ehr.
Coscinodiscus concinnus W. Sm. var. Jonesianus (Grev.) Rattray.
„ excentricus Ehr.
„ lacustris Grun.
„ „ „ Zwischenform zwischen typus und var. septentrionalis Grun.
Coscinodiscus minor Ehr.
„ subtilis Ehr.
Lysigonium varians Ag.
Melosira ambigua O. Müller
„ „ „ „ forma curvata.
„ Binderiana Ktz.
„ distans (Ehr.) Ktz.
„ granulata (Ehr.) Ralfs.
„ „ „ „ var. angustissima O. Müller
„ „ „ „ „ „ „ „ forma curvata.

Melosira granulata (Ehr.) Ralfs var. jonsensis Grun.

„ „ „ „ „ „ „ forma procera V. H. forma curvata.

Melosira granulata (Ehr.) Ralfs. var. jonsensis Grun. forma procera V. H. forma mutabilis.

Melosira italica (Ehr.) Ktz. (einschließlich tenuis.)

Paralia sulcata (Ehr.) Cleve.

Cyclotella comta (Ehr.) Ktz.

„ Kützingiana Thwaites.

„ „ Mittelform zu Menighiniana A. S. Atl. 222, 22.

„ Meneghiniana Ktz.

„ „ „ var. binotata Grun.

„ striata (Ktz.) Grun.

Actinoptychus splendens Shadb.

„ undulatus Ralfs.

Schizophyta.

Chroococcus limneticus Lemm.

Microcystis (Polycystis) reticulata Lemm.

Clathrocystis aeruginosa (Ktz.) Henfrey.

Coelosphaerium pallidum Lemm.

Lyngbya aestuarii Liebm.

„ limnetica Lemm.

Rhabdoderma lineare Schmidle et Lauterborn.

Phormidium ambiguum Gom.

„ autumnale „ emend. Joh. Schmidt.

Oscillatoria brevis Ktz. β neapolitana Gom.

„ chalybea Mertens α genuina Gom.

„ limosa Ag.

„ „ „ forma Lyngbya obscura var. aestivalis Hilse.

„ ornata Ktz.

„ sancta Ktz. α caldariorum Lagh.

„ tenuis Ag. var. natans Gom.

„ „ „ „ tergestina Rab.

Anabaena macrospora Klebahn var. crassa Klebahn.

Hauptbestandteile:

Melosira-Formen.

Asterionella-Formen.

Scenedesmus-Formen.

Kratzgut. 2. 7. 07.

(Nicht erschöpfend untersucht.)

o: Zellen mit Plasma; +: ohne Plasma gefunden oder bestimmt. Hauptbestandteil: Köhlbrand: Cladophora glomerata Ktz. ampl. Brand f. simplicior Ktz.; Köhlfleth: Schizophyta, Hormiscia-Arten, Pilinia rimosa.

	Köhlbrand (Anlegeponton bei Waltershof).	Unterer Köhlfleth (Anlegepfähle an d. rechten Seite).
Chlorophyceae.		
Hormiscia flaccida Lagh.	—	o
„ subtilis De Toni	—	o
Urospora penicilliformis (Roth) Areschoug	o	o
Pilinia rimosa Ktz. (Tab. phyc. 4, Tab. 90 z. T.)	—	o
Cladophora glomerata Ktz. ampl. Brand f. simplicior Ktz.	o	o
Scenedesmus acuminatus (Lagh.) Chodat	—	o
„ bijugatus Turp. Ktz.	o	o
„ hystrix (Lagh.) emend. Chod. f. armatus Chod.	—	o
„ „ „ „ „ „ „ „ abundans	—	o
„ „ „ „ „ „ „ brasiliensis (Bohlin) Chod.	—	o
„ obliquus (Turp.) Ktz.	—	o
„ quadricauda (Turp.) Bréb. var. genuinus Kirchner	—	o
Coelastrum sphaericum Naeg.	o	—
Pediastrum Boryanum (Turp.) Menegh.	—	o
„ duplex Meyen var. asperum A. Br.	o	—
„ tetras (Ehrenb.) Ralfs	—	o
„ „ „ „ f. b² Lagh.	—	o
Rhaphidium convolutum (Corda) Rab. var. lunare Kirchner	—	o
„ polymorphum Fres. var. aciculare (A. Br.) Rab.	o	—
„ „ „ „ spirilliforme West	—	o
Tetraëdron caudatum Corda Hansg.	—	o
Staurogenia Tetrapedia Kirchner (blaugrün)	—	o
Pleurococcus vulgaris Menegh.	—	o
„ „ „ Trochiscia-Zustand	—	o
Bacillarieae.		
Navicula gracilis Ktz. var. schizonemoïdes V. H.	—	+
„ mutica Ktz.	—	+
„ radiosa Ktz.	—	+
„ rhynchocephala Ktz.	o	—
Frustulia vulgaris (Thwaites) De Toni	—	+
Pleurosigma attenuatum (Ktz.) W. Sm.	—	+
Cymbella abnormis Grun.	—	+
Encyonema ventricosum (Ag.) Grun.	—	o
Amphora ovalis (Bréb.) Ktz.	—	o
„ „ „ „ var. pediculus (Ktz.) V. H.	o	—
Gomphonema montanum Schum. var. suecicum Grun.	—	+
Rhoicosphenia curvata (Ktz.) Grun.	o	o
Cocconeïs pediculus Ehr.	o	o
Nitzschia acicularis (Ktz.) W. Sm.	—	o
„ amphibia Grun.	o	—
„ obtusa W. Sm. var. brevissima Grun.	—	o
„ „ „ „ „ nana Grun.	o	o
„ „ „ „ „ scalpelliformis Grun.	o	o
„ palea (Ktz.) W. Sm. var. tenuirostris V. H.	—	o

	Köhlbrand (Anlegeponton bei Waltershof).	Unterer Köhldeich (Anlegepfähle an d. rechten Seite).
Suriraya ovalis Bréb. var. minuta (Bréb.) V. H.	—	+
Synedra Acus Ktz.	o	—
„ „ „ var. angustissima Grun.	o	o
„ pulchella (Ralfs) Ktz.	o	o
„ „ „ „ deformis (der Syn. Vaucheriae deformis entsprechend)	—	o
„ „ „ „ var. lanceolata O'M.	o	—
„ ulna (Nitzsch) Ehr. var. amphirhynchus (Ehr.) Grun.	o	o
Asterionella gracillima Heibg.	—	o
Fragilaria aequalis Heibg. var. inaequidentata Lagerst.	o	—
„ capucina Desmaz. var. mesolepta Rab.	o	—
„ construens (Ehr.) Grun. var. binodis (Ehr.) Grun.	—	o
Diatoma vulgare Bory	o	—
„ „ „ var. lineare W. Sm.	o	—
Coscinodiscus excentricus Ehr.	—	+
„ lacustris Grun.	—	+
„ subtilis Ehr.	—	+
Lysigonium varians (Ag.) De Toni	o	o
Melosira distans (Ehr.) Ktz.	—	o
„ granulata (Ehr.) Ralfs var. Jonsensis Grun. f. procera V. H.	o	—
Paralia sulcata (Ehr.) Cleve	—	+
Cyclotella comta (Ehr.) Ktz.	—	+
„ Kützingiana Thwaites	—	o
„ Meneghiniana Ktz.	—	o
„ operculata Ktz.	—	+
„ striata Ktz. Grun. f. intermedia Grun.	—	+

Schizophyta.

Oscillatoria splendida Grev.	—	o
Arthrospira Jenneri (Ktz.) Stiz.	—	o
Phormidium autumnale (Ag.) Gom. emend. Johs. Schmidt	o	o
„ corium Gom.	—	o
„ Retzii Ag. Gom.	—	o
„ subfuscum Ktz. genuinum Gom.	—	o
Lyngbya aestuarii Liebm.	—	o
Microcoleus tenerrimus Gom.	—	o

Elbpfütze (bei Ritscher) **Oevelgönne - Kl. Flottbek.** Sept. 1902 (durch Güte des Herrn Dr. Hinneberg).

Characium obtusum A. Br.

Oocystis solitaria Wittr.

Pediastrum tetras (Ehr.) Ralfs forma a Lagh.

„ „ „ „ „ b^2 „

Scenedesmus costatus Schmidle.

„ hystrix (Lagh.) Chod. f. brasiliensis (Bohl.) Chod.

„ „ „ „ „ echinulatus Chod.

„ „ „ „ Zwischenstufe zwischen obigen Formen = serratus (Corda) Bohlin.

Scenedesmus quadricauda (Turp.) Bréb. var. genuinus Kirchner.

Tetraedron caudatum (Corda) Hansg.

Closterium Dianae Ehr.

„ „ „ 9 μ breit; direkte Entfernung zwischen den Enden 101 μ. 7 Teilungsbänder in der Mitte, außer der neuesten Teilungsfurche. Sehr deutlich die in Cooke, Seite 26, angegebene sehr leichte Ausbuchtung an den oberen äußersten Enden.

Closterium Dianae Ehr. var. arcuatum (Bréb.) Rab.

„ directum Archer = Ulna Focke (W. & W.).

„ gracile Bréb.

„ intermedium Ralfs.

„ Kützingii Bréb.

„ Ralfsii Bréb.

Cosmarium biretum Bréb.

„ botrytis Menegh.

„ conspersum Ralfs.

„ „ „ f. Boldt Desm. Groenl. tab. 2, fig. 27. Länge 83 μ, Breite 52 μ, Isthmusbreite 15 μ; vertikale Warzenreihen 16—18. Zweites Exemplar auf demselben Objektglase: Länge 70 μ, Breite 54 μ, Isthmusbreite 18 μ; vertikale Warzenreihen 18.

Cosmarium Menighinii Bréb.

„ pseudopyramidatum Lundell; Länge 72 μ, Breite 52 μ, Isthmus 15 μ; wahrscheinlich var. stenonotum Nordst.

Cosmarium quadrum Lundell.

„ truncatellum Perty.

Docidium Baculum Bréb.

Euastrum ansatum Ralfs.

„ (binale (Turp.) Ehr. f.) denticulatum (Kirchn.) Gay.

„ crassicolle Lund. var. dentiferum Nordst.

„ crassum (Bréb.) Kg.

„ pectinatum Bréb.

Euastrum stellatum Nordstedt; jedoch die Seitenlappen deutlich zweilappig (daher wahrscheinlich verrucosum forma?).

Micrasterias rotata (Grev.) Ralfs.

„ truncata (Corda) Bréb.

Penium cylindrus (Ehr.) Bréb.

Netrium digitus (Ehr.) Itzigs. et Rothe.

Sphaerozosma pulchellum Archer.

„ vertebratum Ralfs.

Tetmemorus laevis Ralfs.

Xanthidium antilopaeum Ktz. f. plana mit dem äußern, warzenartigen Stachel, welchen fasciculatum perornatum im Gegensatz zu ornatum besitzt. Länge der Doppelzelle 45 μ, Breite 45 μ, Isthmusbreite 13 μ; Länge der Stacheln 9 μ. Stacheln an der untern Seitenspitze ein Paar, an der obern Seitenspitze ein Paar; längs dem glatten Rücken, aber etwas niedriger als die äußere sichtbare Grenze, inseriert, auf der zugekehrten Seite ebenfalls rechts und links je ein Stachel (ebenso ist es auf der andern Seite), auf ca. $^1/_4$ der Breite vom rechts- und linksseitigen Seitenrande eingefügt.

Xanthidium fasciculatum Ehr. β. ornatum Nordstedt; aber auch mit dem dens granuliformis an der untern Seite der Halbzellen, wie perornatum. Außerdem Oberhaut mit äußerst feinen Stacheln (? ? ?).

Cymbella delicatula Kg.

Eunotia arcus Ehr. var. minor V. H.

„ exigua Bréb.

„ „ „ mit keilförmiger Konnektivfläche; 3,6 und 7,2 μ die Endseiten; Länge 18 μ.

Eunotia lunaris (Ehr.) Grun.

„ pectinalis Rab. f. curta V. H.

„ „ „ „ elongata V. H.

„ praerupta Ehr. f. curta Grun.

Frustulia rhomboides (Ehr.) De Toni var. saxonica Rab.

„ viridula Bréb. Direkter Auxosporen-Abkömmling; die Raphe vollständig gebildet; die Seitenflächen noch unregelmäßig.

Frustulia vulgaris Thwaites.

Gomphonema acuminatum Ehr. var. coronatum (Ehr.) Rab.

Navicula Brébissonii Ktz.

„ cryptocephala Ktz. var. exilis Ktz.

„ gibba Ktz.

„ mesolepta Ehr. var. stauroneiformis Grun.

„ mutica Ktz.

„ pupula Ktz. var. bacillaroïdes Grun.; Zentralarea aber nicht quadratisch, sondern mehr den Seiten zu verlängert; staurosartig.

Navicula viridis (Nitzsch) Ktz.
„ „ „ „ var. commutata Grun.
Nitzschia palea (Ktz.) W. Sm. var. debilis Grun.
Stauroneis anceps Ehr.
Synedra actinastroïdes Lemm.
Tabellaria flocculosa (Roth) Ktz.
Oscillatoria tenuis Ag. var. tergestina Rab.
Phormidium Valderianum Gom. (Scytonemaartiges Austreten des Fadens aus der Scheide beobachtet.)
Tolypothrix tenuis Ktz.

Mai 04. **Elbe** bei Ritscher **(Oevelgönne — Kl. Flottbek).** (Durch Güte des Herrn Dr. Hinneberg.)
Scenedesmus acuminatus Chod.
„ quadricauda (Turp.) Bréb. var. genuinus Kirchner.
Cymbella tumida Bréb. var. borealis Grun.
Diatoma elongatum Ag. var. tenue (Ag.) V. H.
Encyonema ventricosum (Ag.) Grun. (Endochr.)
Fragilaria capucina Desmaz. var. mesolepta Rab. (Endochr.)
Gomphonema olivaceum (Lyngb.) Ktz. (Endochr.)
Melosira italica (Ehr.) Ktz. forma crenulata Ktz. (Endochr.)
Navicula Reinhardti Grun.
Nitzschia acicularis (Ktz.) W. Sm. (Endochr.)
Rhoicosphenia curvata (Ktz.) Grun. (Endochr.)
Suriraya ovalis Bréb. var. minuta (Bréb.) V. H. (Endochr.)
„ „ „ „ ovata (Ktz.) V. H.
„ „ „ „ salina (W. Sm.) V. H. (Endochr.)
Synedra Acus Ktz. (Endochr.)
„ „ „ var. delicatissima (W. Sm.) Grun. (Endochr.)
„ pulchella (Ralfs) Ktz. (Endochr.)
„ „ „ „ deformis (Endochr.), der betreffenden S. Vaucheriae formentsprechend.
Synedra pulchella (Ralfs) Ktz. var. lanceolata O'M. (Endochr.)
Tabellaria flocculosa (Roth) Ktz.
Cladothrix dichotoma Cohn.
Oscillatoria irrigua Ktz.
Spirillen.

Phytoplankton. 29. 6. 03.

o: mit Zellinhalt; +: ohne Zellinhalt gefunden oder bestimmt. Hauptbestandteil, überall: o Coscinodiscus concinnus Jonesianus.

	Brunshausen.	zwischen Pinnau und Krückau.	Bielenberg.	Glückstadt.	Störmündung.	Brockdorf.	St. Margarethen.	Vor dem Nordostseekanal.
Chlorophyceae.								
Hormiscia flaccida Ktz. ampl. Hansgirg	—	—	o	—	—	—	—	
„ subtilis (Ktz.) De Toni	—	—	—	—	—	o	—	—
Conferva? bombycina (Ag.) Lagerh. var. elongata Rab.	—	—	—	—	—	—	—	o
Scenedesmus acuminatus (Lagh.) Chodat (einschl. dimorphus Ktz.)	o	o	o	—	—	o	o	o
„ bijugatus (Turp.) Ktz. var. alternans (Reinsch) Hansg.	o	—	—	—	—	—	—	—
„ hystrix (Lagh.) Chod. em. f. armatus Chod.	o	o	o	—	—	—	—	—
„ „ „ „ „ „ „ „ abundans.	o	—	—	—	—	—	—	—
„ „ „ „ „ „ brasiliensis (Bohlin) Chod.	o	—	o	—	—	—	—	—
„ „ „ „ „ „ denticulatus (Lagh.) Chod.	o	—	—	—	—	—	—	—
„ obliquus (Turp.) Ktz.	o	—	—	—	—	—	—	—
„ opoliensis Richter	—	o	o	—	—	—	—	—
„ „ „ f. carinatus	—	—	—	—	—	—	—	o
„ quadricauda (Turp.) Bréb. var. genuinus Kirchner	o	o	—	—	—	—	—	o
Coelastrum microporum Naeg.	o	—	o	—	—	—	—	o
„ proboscideum Bohlin	o	—	o	—	—	—	—	—
„ reticulatum (Dangeard) Senn	—		o	—	—	—	—	—
„ scabrum Reinsch	—	—	o	—	—	—	—	—
„ sphaericum Naegeli	o	—	o	—	—	—	—	o
Pediastrum angulosum (Ehr.) Menegh.	—	—	o	—	—	—	—	—
„ biradiatum Meyen	o	—	—	—	—	—	—	—
„ Boryanum (Turp.) Menegh.	o	—	o	—	—	—	—	o
„ „ „ „ var. granulatum (Ktz.) A. Br.	o	—	o	—	—	—	—	—
„ „ „ „ „ longicorne Reinsch	—	o	—	—	—	—	—	
„ duplex Meyen	—	—	—	—	—	—	—	o
„ „ „ var. asperum A. Br.	—	o	o	—	—	—	—	—
„ „ „ „ clathratum A. Br.	o	—	o	—	—	—	—	—
„ „ „ „ genuinum A. Br. (P. selenaea Ktz.)	o	o	o	—	—	—	o	—
„ „ „ „ microporum A. Br.	o	o	o	—	—	—	o	o
„ „ „ „ recurvatum A. Br.	—	—	—	—	—	—	—	o
„ Kawraiskyi Schmidle	—	+	+	—	—	—	—	+
Rhaphidium longissimum Schroeder	—	—	—	—	—	—	—	o
„ polymorphum Fres. var. aciculare (A. Br.) Rab.	o	o	o	—	—	—	—	—
„ „ „ [Ankistrodesmus falcatus (Corda) Ralfs] var. spirilliforme West	—	—	o	—	—	—	—	—
Kirchneriella (lunaris Schmidle f.) obesa (West) Schmidle	o	—		—	—	—	—	—
Selenastrum Bibrajanum Reinsch	o	—	—	—	—	—	—	—
Actinastrum Hantzschii Lagh.	—	—	o	—	—	—	—	—
Tetraëdron minimum (A. Br.) Hansg.	—	—	o	—	—	—	—	—
„ muticum (A. Br.) Hansg. f. minus Reinsch	—	—	o	—	—	—	—	—
Schizochlamys gelatinosa A. Br.	o	—	—	—	—	—	—	—
Sphaerocystis Schroeteri Chod.	—	—	o	—	—	—	—	—
Staurogenia (rectangularis A. Br. f.) irregularis Wille	—	—	o	—	—	—	—	—
„ (Crucigenia) triangularis Chod.	—	o	—	—	—	—	—	—
Dictyosphaerium Ehrenbergianum Naeg.	o	o	o	—	—	—	—	o
„ pulchellum Wood	o	o	o	—	—	—	—	—
Tetracoccus botryoïdes West	—	—	o	—	—	—	—	—
Golenkinia radiata Chod.	—	—	—	—	—	—	—	o
Richteriella botryoïdes (Schmidle) Lemm	—	—	o	—	—	—	—	—

	Brunshausen.	zwischen Pinnau und Krückau.	Bielenberg.	Glückstadt.	Störmündung.	Brockdorf.	St. Margarethen.	Vor dem Nordostseekanal.
Richteriella botryoïdes (Schmidle) Lemm f. (Golenkinia) fenestrata Schroeder	o	—	—	—	—	—	—	—
Oocystis crassa Wittr. f. typica Chod.	o	—	—	—	—	—	—	—
„ lacustris Chod.	o	—	—	—	o	—	—	o
„ Naegelii A. Br.	—	o	—	—	—	—	—	—
„ Novae Semljae Wille	—	o	—	—	—	—	o	—
„ solitaria Wittr.	—	—	—	—	—	—	—	o
Botryococcus Braunii Ktz.	—	—	o	—	—	—	—	—
Closterium acerosum (Schrank) Ehr.	o	—	o	—	—	—	—	—
Staurastrum paradoxum Meyen	o	—	—	—	—	—	—	—
Bacillarieae.								
Navicula amphisbaena Bory	—	+	—	—	—	—	—	—
„ bombus (Ehr.) Ktz. var. egena A. S.	—	—	+		—			
„ cancellata Donkin var. Schmidtii Grun.	—	—	—	—	—	—	—	+
„ cardinalis Ehr.	—	+	—		—	—	—	—
„ cryptocephala Ktz.	—	—	—	—	—	—	—	+
„ „ „ Brackwasser-Endochrom	—	—	—	—	o	—	—	—
„ didyma Ehr.	—	—	—	+	—	—	—	—
„ dilatata Ehr.	—	—	o	—	—	—	—	—
„ elliptica Ktz. (A. S. Atlas 7, 29.)	—	—	—	—	+	—	—	—
„ gregaria Donkin	—	—	—	—	—	+	o	—
„ interrupta Ktz.	—	—	—	+	—	—	—	—
„ lyra Ehb.	+	—	—	—	—	—	—	—
„ muralis Grun.	—	+	—	—	—	—	—	—
„ mutica Ktz.	—	—		—	+	—		
„ nobilis Ehr. Ktz.	+		o				+	
„ peregrina (Ehr.?) Ktz.	—	—	—	—	+	—		
„ pygmaea Ktz.	—	—	+				—	
„ radiosa Ktz.	+	+	+	+	—	—	—	—
„ salinarum Grun.	o	o	—	—	—	—	—	+
„ viridis (Nitzsch) Ktz.	+	+	+	—	—	—	—	—
Pleurosigma attenuatum (Ktz.) W. Sm.	—	—	+	+	—	—	—	—
„ hippocampus (Ehr.) W. Sm.	—	—	—	—	—	—	—	+
„ Nicobaricum Grun.	—	+	—	—	—	—	—	
Frustulia rhomboïdes (Ehr.) De Toni var. saxonica Rab.	—	+	—	—	—	—	—	
Cymbella amphicephala Naeg.	—	+	—	+	—	—	—	—
„ gastroïdes Ktz.	+	—	—	—	—	—	—	—
Amphora ovalis (Bréb.) Ktz.	+	—	—	+	—		—	—
„ „ „ „ var. affinis (Ktz.) V. H.	o	—	—	—	—	—	—	—
„ „ „ „ „ pediculus ([Ktz.] Grun.) V. H.	—	—	+	—	—	—	—	—
Gomphonema acuminatum Ehr. f. trigonocephalum Ehr.	—	+	—	—	—	—	—	—
„ micropus Ktz.	+	—	—	—	—	—	—	—
„ parvulum Ktz. [(etwas cymbellaartig)]	+	—	—	—	—	—	—	—
Rhoicosphenia curvata (Ktz.) Grun.	—	+	+	—	—	—	—	
Cocconeis pediculus Ehr.	—	+	+	—	+	—	—	
„ placentula Ehr.	+	+	—	+	+	—	—	—
„ scutellum Ehr. var. minutissima Grun.	—	—	—	—	—	—	+	
„ „ „ f. parva V. H.	+	—	—	—	—	—	—	—
Achnanthes delicatula (Ktz.) Grun.	—	+	—	—	—	—	—	—
„ parvula Ktz.	o	—	—	—	—	—	—	—
Nitzschia acicularis (Ktz.) W. Sm.	o	—	—	—	—	—	—	+
„ bilobata W. Sm.	—	+	—	—	—	—	—	—

	Brunshausen.	zwischen Pinnau und Krückau.	Bielenberg.	Glückstadt.	Störmündung.	Brockdorf.	St. Margarethen.	Vor dem Nordostseekanal.
Nitzschia biplacata Mer.	—	—	—	—	o	—	—	—
„ circumsuta (Bail.) Grun.	—	—	—	—	+	—	—	—
„ dubia W. Sm.	—	—	—	—	+	—	—	—
„ hungarica Grun.	o	—	—	—	—	—	—	—
„ insignis Greg.	—	—	+	—	—	—	—	—
„ Kützingiana Hilse	—	—	+	—	—	—	—	—
„ navicularis (Bréb.) Grun.	—	+	—	—	—	—	—	—
„ obtusa W. Sm. var. nana Grun.	—	+	—	—	—	—	—	—
„ palea (Ktz.) W. Sm. var. debilis (Ktz.) Grun.	+	—	—	—	—	—	—	—
„ „ „ „ „ „ tenuirostris V. H.	—	—	—	—	—	—	—	+
„ scalaris (Ehr?) W. Sm.	—	—	+	—	—	—	—	—
„ sigma W. Sm. var. curvula Brun	—	+	—	—	—	—	+	—
„ „ „ „ „ rigida (Ktz.) Grun.	—	—	—	—	—	—	o	o
„ „ „ „ „ rigidula Grun.	—	—	—	—	—	—	o	—
„ sigmoïdea (Nitzsch) W. Sm.	+	+	o	+	—	—	—	—
„ subtilis Grun. var. paleacea Grun.	—	+	—	—	—	—	—	—
„ tryblionella Hantzsch var. intermedia Grun.	—	+	—	—	—	—	—	—
„ „ „ „ levidensis (W. Sm.) Grun.	—	+	—	+	—	—	—	—
„ „ „ forma Nitzschiae navicularis	—	—	—	+	+	—	—	—
Hantzschia amphioxys (Ehr.) Grun.	—	—	+	—	—	—	—	—
Suriraya biseriata Turpin	—	—	+	—	—	—	—	—
„ capronii Bréb.	+	—	+	—	—	—	—	—
„ elegans Ehr.	+	+	+	—	—	—	—	—
„ gemma Ehr.	+	+	—	—	—	—	—	+
„ ovalis Bréb. var. Crumena (Bréb.) V. H.	+	o	o	+	+	—	o	—
„ „ „ „ ovata (Ktz.) V. H.	—	—	+	—	+	—	—	—
„ „ „ „ salina (W. Sm.) V. H.	—	—	—	—	—	—	+	—
„ striatula Turpin	+	+	+	+	+	—	+	+
„ tenera Greg. var. nervosa A. S.	+	—	—	+	—	—	—	—
Cymatopleura elliptica (Bréb.) W. Sm.	—	+	—	—	—	—	—	—
„ „ „ „ „ var. rhomboïdes Grun.	+	—	+	—	—	—	—	—
„ hibernica W. Sm.	—	+	—	—	—	—	—	—
„ solea (Bréb.) W. Sm.	—	—	+	+	—	—	—	—
„ „ „ „ „ var. gracilis Grun.	—	+	—	—	—	—	—	—
Campylodiscus clypeus Ehr.	+	+	+	—	+	—	+	—
„ echeneïs Ehr	+	o	+	+	—	—	+	+
„ hibernicus Ehr.	+	—	—	—	—	—	—	+
„ noricus Ehr.	—	—	—	—	—	—	+	—
Synedra actinastroïdes Lemm.	o	+	o	—	—	—	—	—
„ acus Ktz.	o	—	o	—	—	+	—	—
„ „ „ var. angustissima Grun.	—	o	o	—	—	—	—	—
„ affinis Ktz.	—	—	—	—	—	—	—	+
„ gallionii (Bory) Ehr.	—	—	—	—	+	—	—	—
„ pulchella (Ralfs) Ktz.	—	—	—	—	—	—	—	+
„ „ „ „ var. lanceolata O'M.	—	+	—	—	—	—	—	—
„ ulna (Nitzsch) Ehr. var. amphirhynchus (Ehr.) Grun.	+	—	+	—	+	—	—	+
„ „ „ „ „ danica (Ktz.) V. H.	—	—	o	—	—	—	—	—
„ „ „ „ „ subaequalis (Grun.) V. H.	—	—	+	—	—	—	—	—
Asterionella gracillima (Hantzsch) Heibg.	—	—	o	—	—	—	o	—
„ spathulifera Cleve	+	—	—	—	—	—	—	—
Fragilaria construens (Ehr.) Grun. var. binodis (Ehr.) Grun.	o	—	—	—	—	—	—	—
„ „ „ „ „ venter Grun.	—	+	o	—	—	—	—	—
Campylosira cymbelliformis (A. Schm.) Grun.	—	+	—	—	—	—	—	—
Raphoneis amphiceros Ehr.	+	+	+	+	+	—	—	+

	Brunshausen.	zwischen Pinnau und Krückau.	Bielenberg.	Glückstadt.	Störmündung.	Brockdorf.	St. Margarethen.	Vor dem Nordostseekanal.
Raphoneis amphiceros Ehr. var. rhombica Grun.	+	+	o	+	—	+	+	+
„ belgica Grun.	—	—	—	—	—	—	—	+
„ „ „ var. intermedia Grun.	—	—	—	—	+	—	—	—
Dimerogramma marinum (Greg.) Ralfs	—			+	—	—	—	—
„ surirella (Ehr.) Grun.	+	+	—	—	+	—	—	+
Cystopleura turgida (Ehr.) Kunze var. granulata (Ehr.) Brun.	—	—	—	+	—	—	—	—
„ zebra (Ehr.) Kunze	—	+	—	—	+	—	—	—
Pseudoeunotia subarcuata (Naeg.) Grun.	+	—	—	—	—	—	—	—
Ceratoneis Arcus (Ehr.) Ktz.	—	+	—	—	+	—	—	—
Rhizosolenia alata Brightw.	—	+	—	—	—	—	—	—
„ calcar avis Schultze	—	—	+	—	—	+	+	+
„ hebetata Bailey	—	—	—	—	—	—	—	+
„ setigera Brightw.	—	—	—	—	—	—	—	+
„ styliformis Brightw.	—	—	—	—	—	—	—	+
Odontella aurita (Lyngb.) Ag.	+			—	+	—	+	+
Denticella mobiliensis (Bail.) Grun.	+	+	+	+	+	—	+	+
„ rhombus (Ehr.) W. Sm.	+	o	+	+	+	—	—	+
„ ? sinensis (Grev.) = Biddulphia chinensis Grev.	—	—	+	—	—	—	—	—
„ turgida Ehr. (Biddulphia granulata Roper)	o	+	+	+	+	—	+	+
Eunotogramma debile Grunow	—	—	—	—	—	—	—	+
Amphitetras antediluviana Ehr.	+	—	—	—	—	—	—	—
Triceratium favus Ehr.	+	+	+	+	+		+	+
„ „ „ var. subconvexum A. S.	+	+	+	+	+	—	+	+
„ striolatum Ehr.	o	+	+	+	+	—	+	+
Bellerochea malleus (Brightw.) V. H.	—	—	—	—	+	—	+	—
Chaetoceras constrictum Gran (Sporen)	o	—	—	—	—	—	—	—
„ (paradoxum Cleve var. ?) Eibenii Grun.	—	—	—	—	—	—	—	+
„ subtilis Cleve	—	—	—	—	—	—	—	+
Auliscus sculptus (W. Sm.) Ralfs	+	—	—	+	—	—	—	—
Cerataulus levis (Ehr.) Ralfs	—	—	—	—	—	—	—	+
„ „ „ „ f. minor V. H.	+			—			—	—
„ Smithii Ralfs	+	+	—	+	+	—	—	—
Aulacodiscus Argus (Ehr.) A. S.	+	+	+	+	+	—	+	—
„ „ „ „ „ Rogersii-Form	+		+	+	+	—	—	+
Actinocyclus crassus V. H.	+	—	+	+	+	—	—	+
„ Ehrenbergii Ralfs	+			+	+	—	—	—
„ Zwischenform zwischen crassus und Ehrenbergii	+	—	—	—	—	—	—	—
„ subtilis (Greg.) Ralfs	+	+	+	+	+	+	+	o
Stephanodiscus Hantzschii Grun.	o	—	—	—	—	—	—	—
Coscinodiscus anguste lineatus A. S.	—	—	—	—	—	—	—	+
„ apiculatus Ehr. var Woodwardii (Eul.) Rattray	+	+	+	+	+	—	+	+
„ asteromphalus Ehr. var. hybridus Grun.	+	+	+	+	+	—	—	—
„ concinnus W. Sm.	—	—	—	—	—	—	—	+
„ „ „ „ var. Jonesianus (Grev.) Rattray	o	o	o	o	o	o	o	o
„ curvatulus Grun.	—	—	—	—	—	—	—	+
„ excentricus Ehr.	—	—	—	+	—	—	—	+
„ fasciculatus A. S. (Atlas 57, 10.)	—	—	—	+	—	—	—	—
„ Kützingii A. S.	—	+	—	—	—	—	—	—
„ lacustris Grun.	—	+	—	+	+	—	—	—
„ „ „ Übergangsform zur var. septentrionalis Grun.	—	+		—	—	—	—	—
Coscinodiscus minor Ehr.	+	+	—	+	—	—	+	+
„ nobilis Grun.			—	—	—	—	—	+
„ oculus iridis Ehr.	—	—	—	—	—	—	—	+

	Brunshausen.	zwischen Pinnau und Krückau.	Bielenberg.	Glückstadt.	Störmündung.	Brockdorf.	St. Margarethen.	Vor dem Nordostseekanal.
Coscinodiscus oculus iridis Ehr. var. stelliger A. S.	—	—	—	—	—	—	+	—
„ pseudo-lineatus Pantocs?	—	—	—	—	—	—	—	+
„ radiatus Ehr. f. typica Grun.	—	—	—	—	—	—	—	+
„ subtilis Ehr.	o	o	o	+	o	+	o	+
Lysigonium Jürgensii (Ag.) Trevis.	—	—	+	—	—	—	—	o
„ varians Ag.	+	—	o	—	+	—	—	—
Gallionella Westii (W. Sm) De Toni	—	—	—	—	—	—	—	+
Melosira arenaria Moore	+	—	+	—	—	—	—	—
„ Binderiana Ktz.	o	—	—	—	—	—	—	—
„ distans (Ehr.) Ktz.	+	—	—	—	—	—	—	—
„ granuluta (Ehr.) Ralfs	—	—	o	—	—	+	—	+
„ „ „ „ var. angustissima O. Müller	o	—	—	—	—	—	—	—
„ „ „ „ „ jonsensis Grun.	o	o	o	—	+	—	+	—
„ „ „ „ „ „ „ f. procera V. H.	o	—	o	—	—	—	—	—
„ italica (Ehr.) Ktz.	—	—	—	—	+	—	—	—
Paralia (Melosira) fausta A. S.	+	+	—	—	—	—	—	—
„ „ sulcata (Ehr.) Cleve	+	+	+	+	+	—	+	+
„ „ „ „ „ f. typica Kg.	+	—	—	—	—	—	—	—
„ „ „ „ „ f. genuina Grove	—	—	—	—	+	—	—	—
„ „ „ „ „ var. crenulata Grun.	—	o	—	+	+	—	+	—
Paralia (Melosira) sulcata (Ehr.) Cleve var. crenulata Grun. f. siberica A. S.	—	—	—	+	—	—	—	—
Paralia (Melosira) sulcata (Ehr.) Cleve var. crenulata Grun. f. Zeichnung der Konnektivseite wie sulcata genuina Grove	—	—	—	—	—	—	—	+
Paralia (Melosira) sulcata (Ehr.) Cleve var. strigillata A. S.	—	—	+	—	—	—	—	—
Cyclotella comta (Ehr.) Ktz.	+	—	—	—	—	+	—	+
„ „ „ „ var. oligactis (Ehr.?) Grun.	—	+	—	—	—	—	—	—
„ Kützingiana Thwaites	—	—	+	+	+	—	—	+
„ Meneghiniana Ktz.	+	+	o	—	o	—	+	+
„ Zwischenform zwischen Kützingiana u. Meneghiniana A. S. Atl. 222, 22	—	—	+	—	—	—	—	+
Cyclotella operculata Ktz.	o	—	—	—	—	o	—	—
„ striata (Ktz.) Grun.	+	+	+	+	—	+	+	+
„ „ „ „ f. intermedia Grun.	—	—	—	—	+	—	o	—
Podosira (hormoides Mont. var.?) minima Grun.	—	—	—	—	—	+	+	o
Hyalodiscus stelliger Bailey	+	o	+	+	+	—	+	—
Actinoptychus delectus A. S.	—	—	+	—	—	—	—	—
„ Janischii Grun.	—	—	—	+	—	—	—	—
„ splendens Shadb.	+	+	+	+	—	—	—	—
„ undulatus Ralfs	+	+	+	+	+	+	+	+

Schizophyta.

Chroococcus limneticus Lemm.	o	o	—	—	o	—	o	—
Aphanocapsa Castagnei Rab.	o	—	o	—	—	—	—	—
„ Grevillei Rab.	—	—	—	—	—	—	—	o
Microcystis flos aquae (Wittr.) Kirchner	—	—	—	o	—	—	o	—
„ ichthyoblabe Ktz.	—	—	—	—	—	—	—	o
„ reticulata Lemm.	o	—	o	—	—	—	—	—
Clathrocystis aeruginosa (Ktz.) Henfrey	o	o	—	—	o	—	—	—
Coelosphaerium Kützingianum Naeg.	o	o	—	—	—	—	—	—
Cladothrix dichotoma Cohn.	—	o	o	—	—	o	—	o
Lyngbya tenuissima (Ktz.) Hansg.	—	—	—	—	—	—	—	o
Oscillatoria chalybea Mertens f. genuina Gom.	o	—	—	—	—	—	—	—

	Brunshausen.	zwischen Pinnau und Krückau.	Bielenberg.	Glückstadt.	Störmündung.	Brockdorf.	St. Margarethen.	Vor dem Nordostseekanal.
Oscillatoria limosa Ag.	o	—	—	—	—	—	—	—
„ splendida Grev.	—	—	—	—	—	—	o	—
„ tenuis Ag. var. natans Gom.	—	—	—	—	—	o	—	—
Anabaena flos aquae (Lyngb.) Bréb. f. spirillum (Corda) Hansg.	—	o	—	—	—	—	—	—
„ spiroïdes Klebahn var. contracta Klebahn	o	o	—	—	—	—	—	—
„ variabilis Ktz.	—	—	o	—	—	—	—	—
„ spec.	o	—	—	—	—	—	—	—
Aphanizomenon flos aquae Ralfs	—	o	o	—	—	—	—	—

Phytoplankton. 21. 7. 03.

(Nicht erschöpfend untersucht.)

Hauptbestandteil: überall o Coscinodiscus concinnus Jonesianus.

o: mit Zellinhalt; +: ohne Zellinhalt gefunden oder bestimmt. (Die Anwesenheit des Zellinhalts ist nicht immer angemerkt).

	Brunshausen.	zwischen Pinnau und Krückau.	Bielenberg.	Glückstadt.	Störmündung.	Brockdorf.	St. Margarethen.	Vor dem Nordostseekanal.
Chlorophyceae.								
(An den Pfählen im Nordostseekanal vor Brunsbüttel: Enteromorpha prolifera.)								
Hormiscia flaccida (Ktz.) Lagerh. var. minor Hansg.	—	—	—	—	o	—	—	—
„ subtilis (Ktz.) De Toni var. albicans Ktz.	—	—	—	—	o	—	—	—
Gloeotila protogenita Ktz.		—	o	—	—	—	—	
Scenedesmus acuminatus Chod.	o	o	o	o	o	o	o	o
„ bijugatus (Turp.) Ktz. var. alternans (Reinsch) Hansg.	—	—	o	—	—	—	—	—
„ hystrix (Lagh.) Chodat em. f. armatus Chod.	o	o	o	—	o	—	—	—
„ „ „ „ „ „ „ „ abundans	—	o	—	—	—	—	—	—
„ „ „ „ „ „ „ „ bicaudatus	—	o	o	—	—	o	—	—
„ „ „ „ „ „ denticulatus (Lagh.) Ch.	—	o	—	—	—	—	—	—
„ obliquus (Turp.) Ktz.	—	—	o	—	—	—	—	—
„ „ „ „ statu Dactylococci	—	—	o	—	—	—	—	
„ opoliensis Richter	o	o	—	—	o	—	—	—
„ quadricauda (Turp.) Bréb. var. genuinus Kirchner	o	o	—	—	—	—	—	o
Coelastrum microporum Naeg.	o	—	—	—	—	—	—	
„ proboscideum Bohlin	—	—	o	—	—	—	—	
„ pulchrum Schmidle	—	o	—	—	—	—	—	—
„ reticulatum (Dangeard) Lemm.	—	—	o	—	—	—	—	—
„ sphaericum Naeg.	o	o	o	—	o	—	—	
„ „ „ Übergang zu proboscideum Bohlin	—	—	o	—	—	—	—	—
Pediastrum Boryanum (Turp.) Menegh.	o	o	o	—	—	o	—	o
„ „ „ „ var. granulatum (Ktz.) A. Br.	—	—	—	—	—	—	—	o
„ „ „ „ f. muticum (Wille) Chodat	—	—	—	—	—	+	—	—
„ duplex Meyen var. asperum A. Br.	o	—	—	o	o	o	—	—
„ „ „ „ clathratum A. Br.	—	—	o	—	—	—	—	—
„ „ „ „ genuinum A. Br.	o	o	o	o	o	—	o	o
„ „ „ „ microporum A. Br.	—	—	o	—	—	—	—	—
„ forcipatum (Corda) A. Br.	—	—	—	—	—	o	—	—
„ Kawraiskyi Schmidle	—	—	—	—	—	—	o	—
Rhaphidium polymorphum Fres. var. aciculare (A. Br.) Rab.	—	o	—	—	—	—	—	—
„ „ „ „ spirilliforme West	—	—	o	o	—	o	—	o
Kirchneriella lunaris Schmidle	o	—	—	—	—	—	—	—
Selenastrum gracile Reinsch	—	—	o	—	—	—	—	—
Actinastrum Hantzschii Lagh.	o	o	—	o	—	—	—	—
Staurogenia rectangularis A. Br.	o	—	—	—	—	—	—	—
„ tetrapedia Kirchner	—	—	—	—	o	—	—	—
„ (Crucigenia) triangularis Chod.	—	—	o	—	—	—	—	—
Dictyosphaerium Ehrenbergianum Naeg.	o	o	o	o	o	—	—	—
„ pulchellum Wood	o	o	o	—	—	—	—	—
Richteriella botryoïdes (Schmidle) Lemm.	o	o	o	o	—	—	—	—
Oocystis Naegelii A. Br.	o	—	o	o	—	—	—	—
„ Novae Semljae Wille	o	o	o	o	—	o	o	o
Dimorphococcus lunatus A. Br.	o	—	—	—	—	—	—	—

	Brunshausen.	zwischen Pinnau und Krückau.	Bielenberg.	Glückstadt.	Störmündung	Brockdorf.	St. Margarethen.	Vor dem Nordostseekanal.
Dactylothece Braunii Lagh.	—	o	—	—	—	—	—	—
Stichococcus bacillaris Naeg.	o	—	o	—	—	—	—	—
Sphaerozosma pulchellum (Archer) Rab.	—	—	—	—	o	—	—	—
Closterium acerosum (Schrank) Ehr.	o	o	o	o	o	—	o	—
„ „ „ „ var. truncatum Gutwinski.	—	—	—	—	—	—	—	o
Staurastrum tetracerum Ralfs	—	—	—	—	o	—	—	—
Bacillarieae.								
Navicula aspera Ehr.	—	—	+	—	—	—	—	—
„ cincta (Ehr.) Ktz.	—	+	—	—	—	—	—	—
„ „ „ „ var. Heufleri Grun.	—	—	—	+	+	—	—	—
„ cryptocephala Ktz. (Brackwasser—Endochrom)	—	o	—	—	—	—	—	—
„ „ „ var. veneta (Ktz.) Rab.	—	o	o	o	o	o	—	—
„ didyma Ktz.	—	—	—	+	—	—	—	—
„ elliptica Ktz.	+	—	—	—	—	—	—	—
„ entomon Ehr. A. S.	—	—	—	—	+	—	—	—
„ exilis Grun. (V. H. Synops. Tab. 12. Fig. 12)	—	+	—	—	—	—	—	—
„ forcipata Grev.	—	—	—	+	—	—	—	—
„ gregaria Donkin	o	—	o	—	—	—	o	—
„ hungarica Grun.	—	o	—	—	—	—	—	—
„ integra (W. Sm.) Ralfs (Cymbella integra A. S. = Placoneis integra Mer.)	—	—	—	+	—	—	—	—
Navicula interrupta Ktz.	+	—	—	—	—	—	—	—
„ mutica Ktz.	—	—	—	—	o	—	—	—
„ nobilis (Ehr.) Ktz.	—	+	—	—	—	—	—	—
„ peregrina (Ehr?) Ktz. f. upsaliensis (Grun.) V. H.	—	—	—	+	—	—	—	—
„ placentula (Ehr.) Ktz.	—	+	—	—	—	—	—	—
„ „ „ „ var. subsalsa Grun.	—	+	—	—	—	—	—	—
„ radiosa Ktz.	+	—	—	—	—	—	—	—
„ rhynchocephala Ktz. var. amphiceros Ktz.	—	—	—	—	o	—	—	—
„ sculpta Ehr.	—	+	—	—	—	—	—	—
„ viridis (Nitzsch) Ktz.	—	—	—	—	—	—	+	—
Stauroneis salina W. Sm.	—	—	—	—	+	—	—	—
Pleurosigma angulatum (Quek.) W. Sm. f. majus V. H.	—	—	—	—	—	—	+	—
„ attenuatum (Ktz.) W. Sm.	+	—	—	—	+	—	o	—
„ balticum W. Sm.	—	—	—	—	—	+	—	—
„ exiguum (Thwaites) V. H.	—	—	—	—	+	—	—	—
„ nicobaricum Grun.	—	—	—	—	+	—	—	—
Frustulia viridula (Bréb.) De Toni	—	+	—	—	—	—	—	—
Cymbella amphicephala Naeg.	+	—	—	—	+	—	—	—
„ cymbiformis (Ktz.) Bréb. var. parva (W. Sm.) V. H.	—	+	—	—	—	—	—	—
„ gastroïdes Ktz.	+	—	—	—	—	—	—	—
Encyonema caespitosum Ktz.	—	—	—	—	+	—	—	—
Amphora ovalis Ktz. var. affinis (Ktz.) V. H.	—	—	—	—	+	+	—	—
Gomphonema acuminatum Ehr. f. pusillum Grun.	+	—	—	—	—	—	—	—
Cocconeis scutellum Ehr. var. minutissima Grun.	—	—	—	+	—	—	—	—
Achnanthes parvula Ktz.	—	+	—	—	—	—	—	—
„ subsessilis Ktz.	—	—	—	—	—	+	—	—
Nitzschia acicularis (Ktz.) W. Sm. f. angustior O. Müller	—	o	—	—	—	—	—	—
„ (amphibia Grun. var.) actiuscula Grun.	—	—	—	—	—	o	—	—
„ apiculata (Greg.) Grun.	—	—	—	—	—	+	—	—
„ circumsuta (Bail.) Grun.	—	—	—	—	—	+	—	—
„ constricta (Greg.) Grun.	—	—	—	—	+	—	—	—

	Brunshausen.	zwischen Pinnau und Krückau.	Bielenberg.	Glückstadt.	Störmündung.	Brockdorf.	St. Margarethen.	Vor dem Nordostseekanal.
Nitzschia frustulum (Ktz.) Grunow	+	+	—	—	—	—	—	—
„ linearis (Ag.) W. Sm. var. tenuis Grun.	o	—	—	—	—	—	—	—
„ palea (Ktz.) W. Sm. var. tenuirostris V. H.	o	+	—	—	—	—	—	—
„ scalaris (Ehr.) W. Sm.	—	—	—	—	—	—	+	—
„ sigma (Ktz.) W. Sm. var. curvula Brun	—	+	—	—	—	—	—	—
„ „ „ „ „ „ intercedens Grun.	—	—	—	—	o	—	—	—
„ „ „ „ „ „ rigida (Ktz.) Grun.	—	+	—	o	+	—	o	o
„ „ „ „ „ „ subcapitata Rab.	—	—	—	—	+	—	—	—
„ sigmoïdea (Nitzsch) W. Sm.	+	—	o	+	—	—	+	—
„ subtilis Grun. var. paleacea Grun.	—	—	—	+	—	—	—	—
„ tryblionella Hantzsch var. levidensis (W. Sm.) Grun.	—	+	o	o	o	+	o	—
„ „ „ „ „ „ Übergang zu ambigua	—	—	—	—	+	—	—	—
Suriraya biseriata (Ehr.) Bréb.	—	—	—	—	+	+	—	—
„ calcarata Pfitzer	—	—	—	+	—	+	—	—
„ capronii Bréb.	—	—	—	—	—	+	—	—
„ elegans Ehr.	+	+	+	+	+	+	—	—
„ gemma Ehr.	+	—	—	+	—	+	—	—
„ ovalis Bréb. var. Crumena (Bréb.) V. H.	o	o	o	o	o	o	o	—
„ „ „ „ minuta (Bréb.) V. H.	—	—	+	+	—	—	—	—
„ „ „ „ ovata (Ktz.) V. H.	+	+	o	+	o	o	o	o
„ „ „ „ salina (W. Sm.) V. H.	+	—	—	—	—	—	—	—
„ splendida (Ehr.) Ktz.			+	—	—	+	—	—
„ striatula Turpin	+	—	+	+	+	+	+	+
Cymatopleura elliptica (Bréb.) W. Sm.	—	—	—	—	—	—	+	—
„ „ „ „ „ var. rhomboides Grun.	+	+	+	+	+	—	+	—
„ hibernica W. Sm.	+	—	+	—	—	—	—	—
„ solea (Bréb.) W. Sm. var. gracilis Grun.	—	+	—	—	—	—	—	—
Campylodiscus clypeus Ehr.	—	—	+	+	+	+	+	—
„ echeneïs Ehr.	+	—	+	+	+	+	+	—
„ hibernicus Ehr.	—	+	—	—	—	—	—	—
„ noricus Ehr.	—	+	—	—	—	—	—	—
Odontidium mutabile W. Sm.	—	+	—	—	+		—	—
Synedra actinastroïdes Lemm.	o	o	o	—	o	—	—	—
„ acus Ktz.	o	o	o	—	—	—	o	—
„ „ „ var. angustissima Grun.	o	o	o	—	o	—	—	—
„ „ „ „ delicatissima (W. Sm.) Grun	+	—	—	—	+	—	—	—
„ investiens W. Sm. var. genuina Grun.	-	—	+	—	—	—	—	—
„ pulchella (Ralfs) Ktz.	—	—	—	—	—	—	+	—
„ „ „ „ var. genuina Ktz.	—	—	—	—	+	—	—	—
„ „ „ „ „ lanceolata O'M.	+	—	—	—	—	—	—	—
„ ulna (Nitzsch) Ehr.	+	—	—	—	—	—	—	—
„ „ „ „ var. amphirhynchus (Ehr.) Grun.	—	+	+	—	+	+	—	—
„ „ „ „ „ longissima (W. Sm.) Brun	—	+	—	—	—	—	—	—
Asterionella formosa Hassall	o	o	o	o	+	—	—	—
„ „ „ var. subtilissima Grun.	—	o	o	—	—	—	—	—
„ gracillima (Hantzsch) Heibg.	o	o	o	—	o	—	o	—
Fragilaria capucina Desm. var. acuta Grun.	—	—	—	—	+	—	—	—
„ „ „ „ mesolepta Rab.	+	—	—	o	o	—	—	—
„ construens (Ehr.) Grun.	—	—	+	—	—	—	—	—
„ „ „ „ var. binodis (Ehr.) Grun.	—	—	o	—	o	—	—	—
„ „ „ „ „ venter Grun.	—	+	—	—	—	—	—	—
„ crotonensis (Edw.) Kitton	—	o	o	—	—	—	—	—
„ hyalina (Ktz.) Grun.	+	—	—	—	—	—	—	—

	Brunshausen.	zwischen Pinnau und Krückau.	Bielenberg.	Glückstadt.	Störmündung.	Brockdorf.	St. Margarethen.	Vor dem Nordostseekanal.
Fragilaria virescens Ralfs	–	–	+	–	–	–	–	–
Rhaphoneis amphiceros Ehr.	+	–	–	+	o	–	+	–
„ „ „ var. rhombica Grun.	+	+	+	+	+	o	+	+
Dimerogramma fulvum (Greg.) Ralfs	–	–	–	–	–	–	+	–
„ marinum (Greg.) Ralfs	–	–	–	–	–	–	–	+
„ surirella (Ehr.) Grun.	–	+	–	o	+	–	+	–
„ „ „ „ var. australe Petit	–	–	+	–	+	–	–	–
Tabellaria fenestrata (Lyngb.) Ktz.	–	+	–	–	–	–	–	–
Cystopleura turgida (Ehr.) Kunze var. Westermanni (Ehr.) Grun.	–	+	–	–	–	+	–	–
„ zebra (Ehr.) Kunze	–	+	+	–	–	–	–	–
Campylosira cymbelliformis (A. Schmidt) Grun.	–	–	+	–	–	–	–	–
Ceratoneis Arcus (Ehr.) Ktz.	–	–	–	–	+	–	–	–
Rhizosolenia calcar avis Schulze	–	–	–	–	–	+	+	o
Guinardia flaccida (Castr.) Perag.	–	–	+	–	–	–	–	–
Odontella aurita (Lyngb.) Ag.	–	–	–	+	–	–	–	–
„ „ „ „ f. minima Grun.	–	–	–	–	+	–	–	–
Denticella mobiliensis (Bail.) Grun.	+	+	+	+	–	+	+	o
„ rhombus Ehr. W. Sm.	+	+	o	o	+	+	+	–
„ turgida Ehr.	–	–	+	o	+	+	o	+
Amphitetras antediluviana Ehr.	–	–	–	–	–	+	+	–
Triceratium favus Ehr.	+	+	+	+	–	+	+	+
„ „ „ var. subconvexum A. S.	+	+	+	+	–	+	–	+
„ striolatum Ehr.	+	–	+	o	+	o	+	+
Bellerochea malleus (Brightw.) V. H.	–	–	+	–	–	+	–	–
Chaetoceras constrictum Gran (Sporen)	–	+	–	–	–	–	–	–
„ paradoxum Eibenii	–	–	–	–	+	–	+	–
„ varians (Lauder) V. H.	–	–	–	–	–	–	+	–
Auliscus sculptus (W. Sm.) Ralfs	–	–	–	–	+	–	–	–
Cerataulus levis (Ehr.) Ralfs	–	–	–	+	–	–	+	+
„ „ „ „ f. minor V. H.	+	+	+	+	–	+	–	–
„ Smithii (Rop.) Ralfs	+	–	–	–	–	–	–	–
Aulacodiscus Argus (Ehr.) A. S.	+	+	+	+	+	+	+	+
Actinocyclus Ehrenbergii Ralfs	+	+	–	–	–	+	–	–
„ Zwischenform zwischen dieser und crassus V. H.	+	–	–	–	–	–	–	–
„ subtilis (Greg.) Ralfs	+	+	o	+	o	–	o	o
Coscinodiscus apiculatus Ehr. var. Woodwardii (Ehr.) Rattray	+	+	+	+	–	+	+	+
„ asteromphalus Ehr. var. hybridus Grun.	+	+	+	+	+	+	+	–
„ „ „ „ „ „ mit Blütenalveolen wie A. S. Atlas Taf. 113 Fig. 22 a	–	–	–	–	–	+	–	–
Coscinodiscus centralis Ehr.	+	–	–	–	–	–	–	–
„ concinnus W. Sm.	–	–	–	–	–	–	–	+
„ „ „ „ var. Jonesianus (Grev.) Rattray	o	o	o	o	o	o	o	o
„ „ „ „ „ „ „ „ mit Blütenalveolen	–	+	–	–	+	–	–	–
Coscinodiscus excentricus Ehr.	+	+	–	–	–	–	–	–
„ „ „ var. punctifer Grun.	–	–	–	–	–	+	–	–
„ lacustris Grun.	+	+	+	–	+	+	–	–
„ „ „ Übergang zur var. septentrionalis Grun.	–	–	–	+	–	–	–	–
„ minor Ehr.	+	+	+	+	+	+	–	–
„ nitidus Greg.	–	–	+	–	–	–	–	–
„ perforatus Ehr.	–	+	–	–	–	–	–	–
„ radiatus Ehr. f. minor A. S.	–	+	–	–	–	–	–	–
„ subtilis Ehr.	o	o	o	+	o	o	o	+
Lysigonium Jürgensii Ag.	–	–	–	–	–	o	–	–

	Brunshausen.	zwischen Pinnau und Krückau.	Bielenberg	Glückstadt.	Störmündung.	Brockdorf.	St. Margarethen.	Vor dem Nordostseekanal
Lysigonium varians Ag.	+	-	o	o	—	—	o	
Gallionella nummuloïdes (Dillw.) Bory	—	+	—	—	—	—	—	—
Melosira arenaria Moore	—	—	—	—	—	—	—	+
„ Binderiana Ktz.	o	o	o	—	—	—	—	—
„ distans (Ehr.) Ktz.	+	—	—	—	—	—	—	—
„ granulata (Ehr.) Ralfs	—	—	—	—	+	-	—	—
„ „ „ „ var. jonsensis Grun.	o	o	o	o	o	—	o	o
„ „ „ „ „ „ „ curvata	—	—	o	—	—	—	—	—
„ „ „ „ „ „ „ f. procera O. Müller	o	o	o	—	o	o	o	--
Melosira granulata (Ehr.) Ralfs var. jonsensis Grun. f. procera O. Müller curvata	o	o	o	—	—	--	—	
Melosira italica Ktz.	—	o	--	—	—	—	o	—
Paralia sulcata Ehr. Cleve	+	+	+	+	—	—	—	
„ „ „ „ var. crenulata Grun.	+	—	—	—	—		—	
„ „ „ „ „ „ „ f. siberica A. S.	—	—	—	—	+	—	—	—
„ „ „ „ „ „ „ Zeichnung der Konnektivseite wie sulcata genuina Grove	—	+	—	—	+	—	—	—
Paralia sulcata (Ehr.) Cleve var. genuina Grove	+	—	—	—	—	+	+	—
„ „ „ „ „ separanda A. S.	+	—	—	—	—	—	—	—
„ „ „ „ „ strigillata A. S.	—	+	—	o	—	+	—	—
Cyclotella comta (Ehr.) Ktz.	—	—	—	—	o	—	—	-
„ Kützingiana Thwaites	+	+	+	—	—	—	+	-
„ „ „ und Meneghiniana Zwischenform A. S. Atl. 222. 22	+	+	+	—		—	—	—
Cyclotella Meneghiniana Ktz.	+	+	—	—	+	—	+	—
„ „ „ var. binotata Grun.	+	o	—	—	—	—	—	—
„ striata (Ktz.) Grun.	o	o	o	—	—	+	—	o
„ „ „ „ var. baltica Grun.	—	—	-	—	+	—	—	—
„ „ „ „ „ intermedia Grun.	+	—	o	o	o	—	+	
Podosira Montagnei Ktz.	—	—	—	—	—	+	—	—
Hyalodiscus stelliger Bailey	+	+	+	o	—	+	+	—
„ subtilis Bailey	—	—	—	+	—	—	—	—
Actinoptychus delectus A. S.	+	—	—	—	—	—	—	+
„ Janischii Grun.	—	—	—	—	—	—	—	+
„ splendens Shadb.	—	+	+	+	+	--	+	—
„ undulatus Ralfs	+	+	+	+	+	o	+	+

Rhodophyceae.

Audouinella chalybea Bory	—		—	o	--		—	

Schizophyta.

Chroococcus turgidus Naeg.	—	o	—	—	o	—	—	—
Aphanothece Castagnei (Bréb.) Rab.	o	o	o	o	o	—	o	—
Microcystis flos aquae (Wittr.) Kirchner	—	—	o	—	o	—	o	—
Clathrocystis aeruginosa (Ktz.) Henfrey	o	—	o	—	—	—	o	—
„ „ „ „ var. major Wittr.	—	—	—	—	—	o	—	—
Coelosphaerium reticulatum Lemm.	o	—	—	—	—	—	—	—
Cladothrix dichotoma Cohn	—	o	o	—	—	o	—	—
„ „ „ (? in Form von) Sphaerotilus natans Ktz.	—	+	o	—	—	o	—	—
Phormidium ambiguum Gom.	—	o	—	—	—	—	—	—

	Brunshausen.	zwischen Pinnau und Krückau.	Bielenberg.	Glückstadt.	Störmündung.	Brockdorf.	St. Margarethen.	Vor dem Nordostseekanal.
Oscillatoria Agardhii Gom.	—	—	o	o	—	—	—	—
„ limosa Ag.	o	—	—	—	—	—	—	—
„ tenuis Ag. var. natans Gom.	—	—	—	—	o	—	—	—
Anabaena flos aquae (Lyngb.) Bréb. var. genuina Kirchner	o	—	o	—	o	o	—	—
„ macrospora Klebahn	—	—	—	—	o	—	—	—
Aphanizomenon flos aquae Ralfs	o	—	—	—	o	o	—	—
Mycetes.								
Chytridinearum spec.	—	—	—	—	—	—	o	—
Clasterosporium (Spore)	—	—	—	o	—	—	—	—

Phytoplankton. 28. 8. 03.

(Nicht erschöpfend untersucht.)

o: mit Zellinhalt; +: ohne Zellinhalt gefunden oder bestimmt. Hauptbestandteil überall: Coscinodiscus concinnus Jonesianus, mehr oder weniger vermengt.

	Brunshausen.	zwischen Pinnau und Krückau.	Bielenberg.	Glückstadt.	Störmündung.
Chlorophyceae.					
Cladophoracearum spec.	o	—	—	o	—
Scenedesmus acuminatus (Lagh.) Chodat	o	o	—	—	o
„ hystrix (Lagh.) Chod. em. f. armatus Chod.	o	o	o	—	—
„ „ „ „ „ „ „ „ abundans	—	—	—	o	—
„ „ „ „ „ „ brasiliensis (Bohlin) Chod.	—	o	—	—	—
„ „ „ „ „ „ denticulatus (Lagh.) Chod.	—	—	o	—	—
„ obliquus Turp. Ktz.	o	—	—	—	—
„ opoliensis Richter	—	—	—	o	—
„ quadricauda (Turp.) Bréb. var. genuinus Kirchner	o	—	—	—	—
Coelastrum microporum Naeg.	—	—	o	—	—
Pediastrum Boryanum (Turp.) Menegh.	—	—	o	o	o
„ „ „ „ var. granulatum (Ktz.) A. Br.	—	o	—	o	—
„ „ „ „ „ integriforme Hansg.	—	o	—	—	—
„ duplex Meyen var. asperum A. Br.	—	o	—	—	—
„ „ „ „ microporum A. Br.	—	o	o	—	—
„ Kawraiskyi Schmidle	—	—	+	+	—
Kirchneriella contorta (Schmidle) Bohlin	—	—	—	o	—
Staurogenia heteracantha Nordst.	—	—	o	—	—
Dictyosphaerium Ehrenbergianum Naeg.	o	—	—	—	—
„ pulchellum Wood	o	—	—	—	o
Richteriella botryoïdes (Schmidle) Lemm.	—	—	o	—	—
Oocystis Novae Semljae Wille	—	—	—	o	—
Bacillarieae.					
Navicula bombus Ehr.	—	—	—	+	+
„ cancellata Donkin var. scaldensis V. H.	—	—	+	—	—
„ cryptocephala Ktz. var. veneta (Ktz.) Rab.	—	o	—	—	—
„ dicephala Ehr.	—	—	—	+	—
„ interrupta Ktz.	—	—	—	+	—
„ nobilis (Ehr.) Ktz.	—	+	—	—	—
„ viridis (Nitzsch) Ktz.	—	—	+	—	—
Pleurosigma affine Grun.	—	—	+	—	—
„ angulatum (Queck.) W. Sm.	—	—	—	+	—
„ attenuatum Ktz. W. Sm.	—	—	+	—	—
„ formosum W. Sm.	—	—	—	—	—
„ littorale W. Sm.	—	—	—	+	—
Cymbella gastroïdes Ktz.	+	—	—	—	—
„ lanceolata (Ehr.) Kirchner	—	—	—	+	—
Amphora ovalis Ktz. var. pediculus (Ktz.) V. H.	—	—	—	+	—
Gomphonema angustatum Ktz. var. obtusatum Ktz.	—	+	—	—	—
„ exiguum Ktz.	—	+	—	—	—
Achnanthes brevipes C. Ag.	—	—	—	+	—
Nitzschia hungarica Grun.	—	—	+	—	—
„ palea (Ktz.) W. Sm. var. debilis (Ktz.) Grun.	—	—	+	—	—
„ Petitiana Grun.	—	—	—	+	—
„ punctata (W. Sm.) Grun.	—	—	—	+	—

	Brunshausen.	zwischen Pinnau und Krückau.	Bielenberg.	Glückstadt.	Störmündung.
Nitzschia Schweinfurthii Grun.	—	—	—	+	—
„ sigmoïdea (Nitzsch) W. Sm.	—	—	—	+	—
„ subtilis Grun. var. paleacea Grun.	—	—	+	—	—
„ tryblionella Hantzsch var. levidensis (W. Sm.) Grun.	o	—	—	—	—
„ „ „ „ littoralis Grun.	—	—	+	—	—
Suriraya elegans Ehr.	+	—	—	+	—
„ gemma Ehr.	+		—	+	—
„ ovalis Bréb. var. Crumena (Bréb.) V. H.	—	+	—	—	—
„ „ „ „ ovata Ktz. V. H.	—	+	—	o	—
„ striatula Turpin	—	+	+	+	+
Cymatopleura elliptica Bréb. W. Sm.	+	—	—	—	—
„ „ „ „ „ var. rhomboides Grun.	—	+	—		—
„ „ „ „ „ „ „ „ Übergang zu hibernica W. Sm.	+	—	—	—	—
Cymatopleura solea W. Sm. var. gracilis Grun.	—	—	+	—	—
Campylodiscus clypeus Ehr.	+	+	+	+	—
„ echeneis Ehr.	+	+	+	+	+
„ hibernicus Ehr.	—	—	—	—	+
Synedra actinastroïdes Lemm.	o	—	—	—	—
„ acus Ktz. var. delicatissima (W. Sm.) Grun.	—	+	—	—	—
„ pulchella (Ralfs) Ktz.	—	—	—	—	+
„ ulna Nitzsch Ehr.	—	—	+	—	—
„ „ „ „ var. amphirhynchus (Ehr.) Grun.	+	—	—	+	—
Fragilaria construens (Ehr.) Grun. var. binodis (Ehr.) Grun.	—	+	—	—	—
Rhaphoneis amphiceros Ehr.	+	—	o	+	+
„ „ „ var. rhombica Grun.	+	o	+	+	—
„ belgica Grun.	—	—	+	—	—
Dimerogramma marinum (Greg.) Ralfs	—	+	—	—	—
„ surirella Ehr. Grun	+	—	—	—	—
„ „ „ „ var. australe Petit	—	—	—	+	—
Cystopleura sorex (Ktz.) Kunze	—	—	—	+	—
Rhizosolenia styliformis Brightw.	—	—	+	—	—
Odontella aurita (Lyngb.) Ag. f. minima Grun.	—	—	—	+	—
„ turgida (W. Sm.) V. H.	—	+	—	—	—
Denticula mobiliensis Bail. Grun.	—	+	—	+	+
„ rhombus Ehr. W. Sm.	+	+	+	+	+
„ turgida Ehr.	—	+	+	+	+
Amphitetras antediluviana Ehr.	—	—	+	+	+
Triceratium favus Ehr.	+	+	+	+	+
„ „ „ var. subconvexum A. S.		+	—	+	—
„ striolatum Ehr.	+	+	+	+	—
Bellerochea malleus (Brightw.) V. H.	—	—	+	+	—
Lithodesmium undulatum Ehr.	—	—	—	—	+
Chaetoceras (Spore)	—	—	+	—	—
Cerataulus levis (Ehr.) Ralfs	—	—	—	—	+
„ Smithii (Rop.) Ralfs	—	+	—	—	—
Aulacodiscus Argus (Ehr.) A. S.	+	+	+	+	+
Actinocyclus crassus V. H.	—	+	—	—	—
„ subtilis (Greg.) Ralfs	—	+	+	+	+
Coscinodiscus apiculatus Ehr. var. Woodwardii (Eul.) Rattray	—	+	+	+	+
„ asteromphalus Ehr. var. hybridus Grun.	+	+	—	+	+
„ concinnus W. Sm. var. Jonesianus (Grev.) Rattray	o	o	o	o	o
„ excentricus Ehr.	—	—	+	—	—
„ lacustris Grun.	—	+	—	—	+

	Brunshausen.	zwischen Pinnau und Krückau.	Bielenberg.	Glückstadt.	Störmündung.
Coscinodiscus minor Ehr.	—	—	+	+	—
„ oculus iridis Ehr.	—	+	—	—	—
„ subtilis Ehr.	+	o	o	+	+
Lysigonium varians Ag.	o	—	—	—	—
Gallionella nummuloïdes (Dillw.) Bory	—	—	—	+	o
Melosira ambigua O. Müller	—	—	+	—	—
„ distans (Ehr.) Ktz.	—	+	+	+	—
„ granulata (Ehr.) Ralfs	—	o	—	—	—
„ „ „ „ var. jonsensis Grun.	o	—	—	—	—
„ „ „ „ „ „ „ f. procera V. H.	o	—	o	—	—
„ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ curvata	o	—	—	—	—
Paralia sulcata (Ehr.) Cleve	+	+	—	+	—
„ „ „ „ var. crenulata Grun.	—	—	+	—	—
„ „ „ „ „ „ „ Zeichnung der Konnektivseite wie sulcata genuina Grove	—	+	—	+	—
Paralia sulcata (Ehr.) Cleve var. genuina Grove	—	—	+	—	—
Cyclotella Meneghiniana Ktz.	+	+	+	—	—
„ „ „ var. binotata Grun.	—	—	—	+	—
„ striata (Ktz.) Grun.	—	o	—	—	—
„ „ „ „ var. intermedia Grun	+	—	—	o	+
Hyalodiscus stelliger Bailey	—	+	—	+	—
Actinoptychus Janischii Grün. (A. S. Atl. Tab. 153, Fig. 21)	+	—	—	—	—
„ splendens Shadb.	+	+	—	+	+
„ undulatus Ralfs	+	+	+	+	+
Schizophyta.					
Chroococcus spec.	o	—	o	—	
„ limneticus Lemm.	+	—	—	—	—
„ turgidus Naeg.	—	—	—	o	
Microcystis flos aquae (Wittr.) Kirchner	—	o	—	—	—
„ holsatica Lemm.	o	—	o	—	
„ stagnorum Lemm.	—	—	o	o	—
Clathrocystis aeruginosa Henfrey	o	—	—	o	
Gomphosphaeria Naegeliana (Unger) Lemm.	—	—	—	o	—
Coelosphaerium reticulatum Lemm.	o	—	—	—	—
Cladothrix dichotoma Cohn	—	o	o	—	—
Oscillatoria Agardhii Gomont	—	o	o	—	—
Anabaena flos aque (Lyngb.) Bréb. b. spirillum (Corda) Hansg.	o	—	—	—	—
Aphanizomenon flos aquae Ralfs	o	o	o	o	—

Phytoplankton. 29. 9. 03.

(+: gefunden.)

	Brunshausen.	zwischen Pinnau und Krückau.	Bielenberg.	Glückstadt.	Störmündung.	Brockdorf.
Chlorophyceae.						
Enteromorpha spec.	—	—	—	—	+	+
Hormiscia (Ulothrix) pseudoflacca Wille	+	—	—	—	—	—
Stigeoclonium tenue Rab.	+	—	—	—	—	—
Conferva bombycina (Ag.) Lagh. var. minor Wille	+	—	—	—	—	—
Rhizoclonium hieroglyphicum (Ag.) Ktz. var. subterrestre Menegh.	+	—	—	—	—	—
Cladophoraceae spec.	—	—	—	—	+	+
Scenedesmus acuminatus Chod.	+	—	+	+	+	+
„ bijugatus Turp Ktz.	—	—	—	+	—	+
„ hystrix (Lagh.) Chod. em. f. armatus Chod.	—	—	+	+	—	—
„ „ „ „ „ „ denticulatus (Lagh.) Chod.	—	—	+	+	—	+
„ obliquus (Turp.) Ktz.	+	—	—	—	—	—
„ opoliensis Richter	—	+	+	—	—	—
„ quadricauda (Turp.) Bréb. var. genuinus Kirchner	—	+	+	—	+	+
Coelastrum microporum Naeg.	+	—	—	—	—	—
„ sphaericum Naeg.	+	—	+	—	+	—
Pediastrum bidentulum A. Br.	—	—	+	—	—	—
„ biradiatum Meyen	+	—	—	—	—	—
„ Boryanum (Turp.) Menegh.	—	—	—	+	+	+
„ „ „ „ var. brevicorne A. Br.	+	—	—	—	—	—
„ „ „ „ „ granulatum (Ktz.) A. Br.	—	—	—	+	—	—
„ duplex Meyen	—	—	—	+	—	+
„ „ „ var. asperum A. Br.	+	—	—	—	—	—
„ „ „ „ clathratum A. Br.	—	+	—	—	—	—
„ „ „ „ genuinum A. Br.	—	—	+	—	—	—
„ „ „ „ microporum A. Br.	—	+	—	—	—	—
„ Kawraiskyi Schmidle	—	—	—	+	+	—
Rhaphidium longissimum Schroed.	—	—	+	—	—	—
„ polymorphum Fresen	—	+	—	+	—	—
Sphaerocystis Schroeteri Chod.	+	—	—	—	—	—
Staurogenia rectangularis A. Br.	—	+	+	+	—	+
„ tetrapedia Kirchner	—	—	—	—	—	+
Dictyosphaerium Ehrenbergianum Naeg.	+	—	+	—	—	—
„ pulchellum Wood	+	—	—	—	—	—
Richteriella botryoïdes (Schmidle Lemm.	+	—	—	—	—	—
Oocystis Naegelii A. Br.	—	—	+	—	—	—
„ Novae Semljae Wille	—	+	—	—	+	—
„ solitaria Wittr.	—	—	+	—	—	—
Trochiscia brachiolata (Moebius) Lemm. (Alge?)	—	—	—	—	—	+
Hexasterias problematica Cleve (tierisch?)	—	+	—	—	—	—
Bacillariaceae.						
Navicula cryptocephala Ktz. var. veneta (Ktz.) Rab.	—	+	—	—	—	—
„ didyma Ehr.	—	—	—	—	—	+
„ elliptica Ktz.	+	—	—	—	—	—
„ gregaria Donkin	—	—	—	—	+	+
„ interrupta Ktz.	—	—	—	—	—	+

	Brunshausen.	zwischen Pinnau und Krückau.	Bielenberg.	Glückstadt.	Störmündung.	Brockdorf
Navicula iridis Ehr. var. amphigomphus (Ehr.?) V. H.	—	—	—	—	—	+
„ nobilis (Ehr.) Ktz.	—	—	—	—	—	+
„ peregrina (Ehr.?) Ktz. var. menisculus (Schum.) V. H	—	—	+	—	—	—
„ pusilla W. Sm.	—	—	—	+	—	—
„ radiosa Ktz. var. acuta (W. Sm.) Grun.	—	—	—	—	—	+
„ rhynchocephala Ktz. var. rostellata Grun.	—	—	—	—	+	—
„ subcincta A. S.	—	—	+	—	—	+
„ viridis (Nitzsch) Ktz.	—	—	—	—	—	+
Stauroneis phoenicenteron (Nitzsch) Ehr.	—	—	+	—	—	—
Pleurosigma angulatum (Quek.) W. Sm.	—	—	—	—	—	+
„ „ „ „ „ f. strigosum W. Sm.	—	—	—	—	—	+
Frustulia rhomboïdes (Ehr.) De Toni	—	—	—	+	—	—
Cymbella Ehrenbergii Ktz.	—	—	—	—	+	—
Encyonema ventricosum Ktz.	—	—	—	—	—	+
Amphora angusta Greg. Cl.	—	—	+	—	—	—
„ ovalis Ktz. forma exilis Gr.	—	—	—	—	+	—
Rhoicosphenia curvata Ktz. Grun.	—	—	—	—	—	+
Cocconeis pediculus Ehr.	—	—	—	—	—	+
„ placentula Ehr.	—	—	—	+	—	+
Achnanthes delicatula Ktz.	—	—	—	—	—	+
„ parvula Ktz.	—	—	—	—	—	+
Nitzschia apiculata (Greg.) Grun.	—	—	—	—	—	+
„ lanceolata W. Sm. f. minima V. H.	+	—	—	—	—	—
„ Lorenziana Grun.	—	—	—	+	—	—
„ „ „ var. incurva Grun.	—	—	—	—	—	+
„ palea (Ktz.) W. Sm.	—	—	+	—	—	—
„ „ „ „ „ var. debilis (Ktz.) Grun.	+	—	—	—	—	—
„ „ „ „ „ „ fonticola Grun.	+	—	—	—	—	—
„ punctata (W. Sm.) Grun.	—	—	—	+	—	+
„ „ „ „ „ var. elongata Grun.	—	—	—	—	+	—
„ scalaris (Ehr.) W. Sm.	—	—	—	—	+	—
„ sigma (Ktz.) W. Sm. var. curvula Brun	—	—	—	+	—	+
„ „ „ „ „ „ intercedens Grun.	—	+	—	—	—	—
„ „ „ „ „ „ rigida (Ktz.) Grun.	—	—	—	—	—	—
„ sigmoidea (Nitzsch) W. Sm.	+	—	+	+	+	+
„ tryblionella Hantzsch var. levidensis (W. Sm.) Grun.	—	+	—	+	—	—
„ vitrea Norm. var. salinarum Grun.	—	—	—	+	—	—
Suriraya biseriata (Ehr.) Bréb.	—	—	—	—	+	—
„ calcarata Pfitzer	+	+	+	+	+	—
„ elegans Ehr.	—	+	—	+	+	+
„ gemma Ehr.	—	—	+	+	—	+
„ ovalis Bréb. var. Crumena (Bréb.) V. H.	—	+	+	—	+	—
„ „ „ „ minuta (Bréb.) V. H.	—	—	+	—	—	—
„ „ „ „ ovata (Ktz.) V. H.	—	+	+	—	—	+
„ splendida (Ehr.) Ktz.	—	—	—	—	—	+
„ striatula Turpin	+	+	—	+	+	+
Cymatopleura elliptica (Bréb.) W. Sm.	—	+	+	+	+	—
„ „ „ „ „ var. rhomboides Grun.	—	—	—	—	+	—
„ Solea (Bréb.) W. Sm.	—	—	—	—	+	+
Campylodiscus clypeus Ehr.	+	+	+	—	+	+
„ Echeneis Ehr.	+	+	+	—	—	—
„ hibernicus Ehr.	—	—	—	—	+	—
„ noricus Ehr.	—	—	—	+	—	—
Odontidium mutabile W. Sm.	+	—	—	—	—	

	Brunshausen.	zwischen Pinnau und Krückau.	Bielenberg.	Glückstadt.	Störmündung.	Brockdorf.
Synedra actinastroïdes Lemm.	+	—	—	—	—	—
„ acus Ktz.	—	—	—	—	+	—
„ „ „ „ var. angustissima Grun.	+	—	—	—	—	—
„ pulchella Ralfs Ktz.	—	—	—	+	—	+
„ radians Ktz.	—	—	+	—	—	—
„ ulna Nitzsch Ehr. var. amphirhynchus Ehr. Grun.	+	—	+	—	—	+
„ „ „ „ „ longissima (W. Sm.) Brun.	—	—	—	—	—	+
Asterionella formosa Hassall	+	—	—	—	—	—
„ gracillima Hantzsch) Heibg.	+	—	—	—	—	—
Fragilaria capucina Desm. var. acuminata Grun.	—	+	—	—	—	—
„ „ „ „ mesolepta Rab.	+	+	—	+	—	—
„ construens (Ehr.) Grun. var. binodis (Ehr.) Grun.	—	—	+	—	—	—
„ virescens Ralfs	—	—	—	+	—	—
Raphoneis amphiceros Ehr.	—	+	+	+	+	+
„ „ „ var. rhombica Grun.	—	—	—	+	+	+
„ belgica Grun.	—	—	—	—	—	+
Dimerogramma Surirella (Ehr.) Grun.	—	+	—	—	—	+
Tabellaria fenestrata (Lyngb.) Ktz.	—	—	—	—	—	+
Epithemia musculus Ktz.	—	—	+	—	—	—
Eunotia pectinalis Rab. var. ventricosa Grun	—	—	+	—	—	—
Rhizosolenia calcar avis Schultze	—	—	—	—	—	+
„ setigera Brightw.	—	—	—	+	—	+
„ styliformis Brightw.	—	—	—	+	+	—
Odontella aurita (Lyngb.) Ag.	—	—	—	—	+	+
„ turgida W. Sm. V. H.	—	—	+	—	—	—
Denticella mobiliensis (Bail.) Grun.	+	+	+	+	+	+
„ rhombus Ehr. W. Sm.	+	+	+	+	+	+
„ turgida Ehr.	—	+	+	—	+	+
Amphitetras antediluviana Ehr.	—	—	+	—	+	+
Triceratium alternans Bailey	—	—	—	—	—	+
„ favus Ehr.	+	+	+	+	+	+
„ striolatum Ehr.	+	+	+	+	+	+
Bellerochea malleus Brightw. V. H.	—	—	+	+	+	+
Lithodesmium undulatum Ehr.	—	—	—	—	+	+
Chaetoceras spec. nur eine valva	+	—	—	—	—	—
„ varians Lauder V. H.	—	—	—	—	+	—
Auliscus sculptus (W. Sm.) Ralfs	—	—	—	+	—	+
Cerataulus levis Ehr. Ralfs f. minor V. H.	—	—	—	—	+	—
„ Smithii Rop.) Ralfs	—	+	—	—	—	+
Aulacodiscus argus (Ehr.) A. S.	+	+	+	+	+	+
Actinocyclus Ehrenbergii Ralfs	—	—	—	—	—	+
„ subtilis (Greg.) Ralfs	+	+	+	—	—	+
Coscinodiscus apiculatus Ehr. var. Woodwardii Eul.) Rattray	+	—	—	—	+	+
„ asteromphalus Ehr.	—	+	+	+	+	—
„ „ „ f. conspicua Grun.	—	—	—	—	—	+
„ concinnus W. Sm.	—	+	—	+	+	+
„ „ „ „ var. Jonesianus (Grev.) Rattray	+	+	+	+	+	+
„ excentricus Ehr.	—	—	—	—	—	+
„ fasciculatus A. S.	—	—	—	—	—	+
„ minor Ehr.	—	+	+	+	+	+
„ nobilis Grun.	—	—	+	+	+	+
„ oculus iridis Ehr.	+	+	+	+	+	+
„ perforatus Ehr.	—	—	—	—	—	+
„ radiatus Ehr.	+	+	+	+	+	—

	Brunshausen.	zwischen Pinnau und Krückau.	Bielenberg.	Glückstadt.	Störmündung.	Brockdorf.
Coscinodiscus subtilis Ehr.	+	+	+	+	+	+
Lysigonium Jürgensii (Ag.) Trev.	—	—	—	—	—	+
„ moniliforme (Müller) Link	—	—	—	—	+	—
„ varians Ag.	—	—	+	—	+	+
Melosira arenaria Moore	—	—	—	—	+	—
„ Binderiana Ktz.	+	—	—	—	—	—
„ Borreri Grev.	—	—	—	—	—	+
„ catenata Brun	—	—	—	+	—	—
„ granulata (Ehr.) Ralfs	+	+	—	—	—	—
„ „ „ „ f. curvata	+	—	—	—	—	—
„ „ „ „ var. jonsensis Grun.	—	—	+	—	—	—
„ italica Ktz.	+	—	+	+	—	—
„ „ „ f. curvata	—	—	+	—	—	—
Paralia sulcata (Ehr.) Cleve	+	+	+	+	+	+
„ „ „ „ f. genuina Grove (A. S. Atl. 176, 34)	—	—	—	—	—	+
„ „ „ „ „ coronata A. S.	—	—	—	—	+	—
Cyclotella Kützingiana Thwaites	—	+	—	—	—	—
„ „ „ u. Meneghiniana, Zwischenform, A. S. Atl. 222, 22	—	—	—	—	—	+
Cyclotella Meneghiniana Ktz.	—	—	+	+	—	+
„ „ „ var. binotata Grun.	+	—	—	—	+	+
„ „ „ „ plana Fricke	—	+	—	—	—	—
„ striata (Ktz.) Grun.	+	+	—	+	+	+
Hyalodiscus subtilis Bail.	—	—	+	—	—	+
Actinoptychus splendens Shadb.	+	+	+	+	+	+
„ undulatus Ralfs	+	+	+	+	+	+
Schizophyta.						
Chroococcus limneticus Lemm.	—	—	—	+	—	—
Aphanocapsa Grevillei Rab.	—	+	+	—	—	—
Microcystis elabens Bréb. Ktz.	—	—	—	+	—	—
„ flos aquae (Wittr.) Kirchner	+	+	+	—	+	+
„ „ „ „ „ var. prasina Wittr.	+	—	—	—	—	+
„ „ „ „ „ „ scripta (Richter) Hansg.	—	—	+	—	—	—
„ ichtyoblabe Ktz.	+	+	—	—	—	—
„ incerta Lemm.	+	—	—	—	—	—
„ reticulata Lemm.	+	+	—	+	+	—
„ stagnalis = P. pallida Lemm.	—	+	+	—	+	—
„ spec. (1 μ Durchmesser)	—	—	—	—	—	+
Clathrocystis aeruginosa (Ktz.) Henfrey	+	—	+	+	+	—
Coelosphaerium Kützingianum Naeg.	+	+	—	—	—	—
Cladothrix dichotoma Cohn	+	—	—	—	—	+
Rhabdoderma lineare Schmidle & Lauterborn	+	—	—	—	—	—
Phormidium Valderianum Gom.	+	—	—	—	—	—
Oscillatoria chalybea Mertens f. genuina	—	+	—	—	—	—
Scytonema Hofmanni (Ag.) Thuret	+	—	—	—	—	—
Anabaena spec.	—	—	+	—	—	—
Aphanizomenon flos aquae Ralfs	+	+	+		+	+

Phytoplankton 30. 10. 03.

(Sehr unvollständig untersucht.)

o: mit Zellinhalt; +: ohne Zellinhalt gefunden oder bestimmt.
Hauptbestandteil: überall o Coscinodiscus concinnus Jonesianus.

	Brunshausen.	Störmündung.	Brockdorf.	St. Margarethen.	Vor dem Nordostseekanal.
Chlorophyceae.					
Scenedesmus acuminatus Chod.	o	—	—	—	o
„ bijugatus (Turp.) Ktz.	—	—	—	o	—
„ quadricauda (Turp.) Bréb. var. genuinus Kirchner	—	o	—	—	—
„ „ „ „ „ setosus Kirchner abundans	o	—	—	—	—
Pediastrum duplex Meyen var. asperum A. Br.	o	—	—	—	—
„ „ „ „ clathratum A. Br.	o	—	—	—	—
Tetraëdron regulare Ktz.	o	—	—	—	—
Dictyosphaerium pulchellum Wood	o		—	—	o
Tetracoccus botryoïdes West	—	o	—		—
Bacillarieae.					
Cocconeïs scutellum Ehr.	—	—	+	—	—
Achnanthes minutissima Ktz.		—	—	+	—
Nitzschia sigma (Ktz.) W. Sm. var. rigida (Ktz.) Grun.	—	o	—	—	—
„ tryblionella Hantzsch var. levidensis (W. Sm.) Grun.	—	+	—	—	—
Hantzschia amphioxys (Ehr.) Grun.	—	—	—	—	+
Suriraya striatula Turpin	—	+	—	—	—
Synedra ulna (Nitzsch) Ehr. var. amphirhynchus (Ehr.) Grun.	—	—	—	+	—
Asterionella gracillima (Hantzsch) Heib.	o	—	—	—	—
Raphoneïs amphiceros Ehr.	—	—	+	—	+
„ „ „ var. rhombica Grun.	—	—	+	—	+
Rhizosolenia calcar avis Schultze	—	—	+	—	—
Denticella mobiliensis (Bail.) Grun.	—	+	—	+	+
„ rhombus (Ehr.) W. Sm.	+	+	—	+	—
„ ? sinensis Grev. = Biddulphia chinensis Grev.	—	—	—	—	+
„ turgida Ehr.	—	—	—	—	+
Triceratium favus Ehr.	—	+	+	—	—
Bellerochea malleus (Brightwell) V. H.	—	—	—	—	+
Lithodesmium undulatum Ehr.	—	+	—	—	+
Aulacodiscus argus (Ehr.) A. S.	—	+	+	+	+
Actinocyclus subtilis Greg. Ralfs.	—	+	—	+	+
Coscinodiscus anguste-lineatus A. S.	—	—	—	—	+
„ apiculatus Ehr. var. Woodwardii (Eul.) Rattray	—	—	+	—	+
„ asteromphalus Ehr. var. hybridus Grun.	—	—	—	+	—
„ concinnus W. Sm. var. Jonesianus (Grev.) Rattray	o	o	o	o	o
„ subtilis Ehr.	o	+	+	+	o
Melosira italica Ktz.	o	—	—	—	—
Paralia sulcata (Ehr.) Cleve	—	—	—	+	—
Cyclotella striata (Ktz.) Grun.	—	o	—	—	+
Hyalodiscus stelliger Bailey	—	—	—	—	o
„ subtilis Bailey	—	+	—	—	—
Actinoptychus splendens Shadb.	—	+	—	—	—
„ undulatus Ralfs	+	+	+	+	+
Schizophyta.					
Clathrocystis aeruginosa Henfrey	o	o	—	—	—

Phytoplankton 27. 11. 03.

o: mit Zellinhalt; +: ohne Zellinhalt gefunden oder bestimmt.
(Die Anwesenheit des Zellinhaltes ist nicht immer angemerkt.)

	Brunshausen.	zwischen Pinnau und Krückau.	Bielenberg.	Glückstadt.	Störmündung.	Brockdorf.	St. Margarethen.
Chlorophyceae.							
Hormiscia flaccida Ktz.	—	—	–	o	—	—	—
Conferva bombycina Ag. var. genuina Wille	o	—	—	—	—	—	—
„ „ „ „ minor Wille	—	—	o	—	—	—	—
„ „ „ „ stagnorum Ktz.	—	—	—	—	o	—	—
Rhizoclonium hieroglyphicum (Ag.) Ktz. v. subterrestre (Menegh.) Rab.	—	—	—	—	o	—	—
Scenedesmus acuminatus (Lagh.) Chod.	o	—	o	—	o	—	o
„ hystrix (Lagh.) Chod. em. f. armatus Chod.	o	—	o	—	—	o	—
„ „ „ „ „ „ „ „ abundans	—	—	—	—	o	—	—
„ „ „ „ „ „ denticulatus (Lagh.)	o	—	—	—	—	—	—
„ obliquus (Turp.) Ktz.	—	—	o	o	—	—	—
„ opoliensis Richter	—	—	—	o	—	—	—
„ quadricauda (Turp.) Bréb. var. abundans Kirchner	—	—	—	o	—	—	—
„ „ „ „ „ bicaudatus Hansg.	—	o	—	—	o	—	—
„ „ „ „ „ genuinus Kirchner	o	—	—	o	o	o	o
„ „ „ „ „ horridus abundans	—	—	—	—	o	—	—
Coelastrum sphaericum Naeg.	o	—	o	—	—	—	—
Pediastrum Boryanum (Turp.) Menegh.	—	—	—	o	—	—	—
„ „ „ „ var. genuinum Kirchner	—	o	—	—	o	—	—
„ „ „ „ „ granulatum (Ktz.) A. Br.	o	—	—	—	—	—	—
„ duplex Meyen var. asperum A. Br.	—	—	—	—	o	—	—
„ integrum Naeg.	—	—	—	—	—	o	—
„ Kawraiskyi Schmidle	—	—	—	—	+	+	—
Rhaphidium polymorphum Fresen. var. aciculare (A. Br.) Rab.	—	—	—	o	—	—	—
„ „ „ „ falcatum Rab.	—	—	—	—	o	—	—
„ „ „ „ fusiforme (Corda) Rab.	—	o	—	—	—	—	—
Staurogenia multiseta Schmidle	—	—	o	—	—	—	o
Dictyosphaerium pulchellum Wood	—	—	—	o	o	o	—
Richteriella botryoïdes (Schmidle) Lemm.	—	o	—	—	—	—	—
Closterium Kützingii Bréb.	—	—	—	—	o	—	—
Staurastrum tetracerum Ralfs	—	—	—	—	o	—	—
Bacillariaceae.							
Navicula atomus (Ktz.) Grun.	—	—	+	—	—	—	—
„ cocconeiformis Greg.	—	—	+	—	—	—	—
„ cuspidata Ktz.	+	—	—	—	—	+	—
„ elliptica Ktz.	—	—	—	+	+	—	—
„ forcipata Grev. densestriata	—	—	—	+	—	—	—
„ gastrum Ehr.	—	—	—	—	+	—	—
„ gracilis Ktz. schizonemoïdes V. H.	—	—	+	o	+	—	—
„ gregaria Donkin	—	o	—	—	o	—	+
„ hungarica Grun.	—	—	—	+	—	—	—
„ „ „ var. humilis Donkin	—	—	o	—	—	—	—
„ interrupta Ktz.	—	—	+	—	+	—	—
„ iridis Ehr. var. affinis (Ehr.) V. H.	—	—	—	+	—	—	—
„ „ „ „ amphirhynchus (Ehr.)	+	—	—	—	+	—	—
„ littoralis Donkin	—	+	—	—	—	—	—
„ mutica Ktz. var. Goeppertiana (Bl.) Cl. & Gr.	—	—	—	—	—	—	+
„ nobilis (Ehr.) Ktz.	—	—	—	—	—	+	—

	Brunshausen.	zwischen Pinnau und Krückau.	Bielenberg.	Glückstadt.	Störmündung.	Brockdorf.	St. Margarethen.
Navicula peregrina (Ehr.?) Ktz. var. menisculus (Schum.) V. H.	—	+	+	—	—	—	—
„ placenta Lewis	—	—	+	—	—	—	—
„ placentula (Ehr.) Ktz. var. anglica (Ralfs) Grun.	—	—	o	—	—	—	+
„ „ „ „ „ subsalsa (subsalina) Grun.	—	—	+	—	—	—	—
„ pupula Ktz.	—	—	+	—	—	—	—
„ pusilla W. Sm.	—		+	—	—	—	—
„ radiosa Ktz.	—	+	—	—	—	—	—
„ rhynchocephala Ktz. var. rostellata Grun.	—	—	—	—	—	—	+
„ salinarum Grun.	—	+	—	—	—	—	—
„ viridis (Nitzsch) Ktz.	—	—	—	—	—	+	—
„ „ „ „ var. commutata Grun.	—	—	—	—	—	—	+
„ viridula Ktz.	—	—	—	—	+	—	—
Pleurosigma attenuatum (Ktz.) W. Sm.	—	—	—	—	—	+	—
„ balticum (Ehr.) W. Sm.	—	—	+	—	—	—	—
„ elongatum W. Sm.	—	—	+	—	—	—	—
„ hippocampus (Ehr.) W. Sm.	—	—	—	—	+	—	—
„ nicobaricum Grun.	—	—	—	+	—	—	—
Cymbella gastroïdes Ktz.	—	—	—	—	+	—	—
„ microcephala Grun.	+	—	—	—	—	—	—
Encyonema caespitosum Ktz.	—	—	—	—	+	—	—
„ „ „ var. latum Grun.	o	—	—	—	—	—	—
„ ventricosum (Ag.) Grun.	+	—	—	—	—	—	—
Amphora ovalis Ktz.	—	—	—	—	+	—	—
„ „ „ var. affinis (Ktz.) V. H. f. minor	—	—	+	—	—	—	—
Gomphonema exiguum Ktz.	+	—	—	—	—	—	—
„ parvulum Ktz. var. subcapitatum V. H.	+	—	—	—	—	—	—
Cocconeis placentula Ehr.	+	—	—	—	+	—	—
Achnanthes Biasolettiana Ktz.? Grun.	—	—	+	—	+	—	—
Nitzschia acuminata (W. Sm.) Grun.	—	—	—	—	+	—	—
„ apiculata (Greg.) Grun.	—	—	—	+	—	+	—
„ circumsuta Bail. Grun.	—	—	—	—	+	—	—
„ constricta (Greg.) Grun.	—	—	+	—	—	—	—
„ dissipata (Ktz.) Grun. var. media (Hantzsch) V. H.	—	—	—	+	—	—	—
„ frustulum Ktz. Grun.	+	—	—	—	—	—	—
„ hungarica Grun.	—	—	—	—	+	—	—
„ linearis (Ag.) W. Sm. var. tenuis Grun.	—	o	—	—	+	—	—
„ navicularis (Bréb.) Grun.	+	+	+	+	—	—	—
„ obtusa W. Sm.	—	—	—	—	+	—	—
„ „ „ „ var. nana Grun.	—	—	—	—	+	—	—
„ „ „ „ „ scalpelliformis Grun.	—	—	o	—	—	—	—
„ palea (Ktz.) W. Sm. var. debilis (Ktz.) Grun.	+	+	—	—	—	—	+
„ „ „ „ „ „ tenuirostris V. H.	—	—	+	—	—	—	—
„ scalaris W. Sm.	—	—	—	—	—	+	—
„ sigma (Ktz.) W. Sm. var. curvula Brun	—	—	—	+	—	—	+
„ „ „ „ „ „ intercedens Grun.	—	—	—	—	+	—	—
„ „ „ „ „ „ rigida (Ktz.) Grun.	o	—	+	o	—	—	o
„ sigmoidea (Nitzsch) W. Sm.	o	o	+	o	o	+	+
„ „ „ „ „ undulierta	—	—	—	—	—	—	+
„ tryblionella Hantzsch var. levidensis (W. Sm.) Grun.	+	—	o	+	+	—	+
Denticula tenuis Ktz.	—	—	—	+	—	—	—
Suriraya calcarata Pfitzer	o	+	+	+	o	+	+
„ elegans Ehr.	—		+	—	—	—	+
„ gemma Ehr.			—	—	+	—	—
„ ovalis Bréb. var. Crumena (Bréb.) V. H.	—	o	+	+	+	+	+
„ „ „ „ ovata (Ktz.) V. H.	+	—	—	—	—	—	—

	Brunshausen.	zwischen Pinnau und Krückau.	Bielenberg.	Glückstadt.	Störmündung.	Brockdorf.	St. Margarethen.
Suriraya ovalis Bréb. var. salina (W. Sm.) V. H.	—	—	—	—	o	—	—
„ splendida (Ehr.) Ktz.	—	—	—	—	—	—	+
„ striatula Turpin	+	—	—	—	+	+	+
Cymatopleura elliptica (Bréb.) W. Sm. var. rhomboïdes Grun.	—	—	+	—	—	—	+
„ hibernica W. Sm.	—	—	+	—	—	—	—
„ solea (Bréb.) W. Sm.	—	—	+	—	—	—	—
Campylodiscus clypeus Ehr.	—	+	+	+	—	+	—
„ echeneïs Ehr.	—		+	+	+	+	—
„ hibernicus Ehr.	+	—	+	—	+	+	—
Diatoma elongatum Ag. var. tenue (Ag.) V. H.	+	—	—	—	—	—	—
Odontidium mutabile W. Sm.	—	o	+	+	—	—	—
Meridion circulare (Grev.) Ag.	—	—	—	—	—	+	+
Synedra acus Ktz.	—	—	—	—	—	+	—
„ „ „ var. angustissima Grun.	o	o	—	+	—	—	—
„ affinis Ktz.	—	—	—	+	—	—	—
„ investiens W. Sm.	—	—	—	—	+	—	—
„ pulchella (Ralfs) Ktz.	—	—	+	—	+	—	—
„ „ „ „ var. lanceolata O'M.	—	—	—	+	—	—	—
„ ulna (Nitzsch) Ehr. var. amphirhynchus (Ehr.) Grun.	+	o	—	+	+	—	+
„ „ „ „ „ longissima (W. Sm.) Brun.	—	+	—	—	—	—	—
„ „ „ „ „ vitrea (Bory, Ktz.) V. H.	+	—	—	—	—	—	—
„ Vaucheriae Ktz.	—	—	—	—	—	+	—
Asterionella formosa Hassall	—	—	o	—	—	—	—
„ gracillima (Hantzsch) Heibg.	+	—	—	+	—	—	—
Fragilaria capucina Desm. var. mesolepta Rab.	—	—	—	—	—	—	+
„ construens (Ehr.) Grun.	—	—	—	o	—	—	—
„ „ „ „ var. venter Grun.	+	—	—	—	—	+	+
„ virescens Ralfs	+	—	+	—	—	—	+
Rhaphoneis amphiceros Ehr.	+	—	+	o	o	+	+
„ „ „ var. rhombica Grun.	+	—	o	+	o	—	+
„ belgica Grun.	—	—	—	—	—	+	—
Dimerogramma minus (Greg.) Ralfs var. nana (Greg.) Ralfs	—	+	—	—	—	—	—
„ surirella (Ehr.) Grun.	+	+	—	+	+	+	+
Grammatophora pusilla Grev.	—	—	—	—	+	—	—
Cystopleura gibberula (Ehr.?) Ktz.	—	—	—	—	—	+	—
„ turgida (Ehr.) Kunze var. Westermanni (Ehr.) Grun.	—	—	+	—	—	—	+
„ zebra (Ehr.) Kunze	—	—	—	—	+	—	—
Eunotia faba (Ehr.) Grun.	—	—	—	—	+	—	—
Ceratoneïs arcus (Ehr.) Ktz.	+	—	+	—	—	+	—
Rhizosolenia calcar avis Schultze	—	—	—	—	—	—	+
Odontella aurita (Lyngb.) Ag.	—	+	—	+	—	+	+
„ turgida (W. Sm.) V. H.	—	+	—	—	+	—	—
Denticella mobiliensis (Bail) Grun.	+	+	+	+	+	+	+
„ rhombus (Ehr.) W. Sm.	+	+	+	+	o	+	+
„ turgida Ehr.	—	—	+	+	+	—	+
Amphitetras antediluviana Ehr.	—	—	+	—	—	—	+
Triceratium favus Ehr.	+	+	o	o	o	+	+
„ „ „ var. subconvexum A. S.	—	—	+	—	—	—	—
„ striolatum Ehr.	—	+	+	o	—	+	+
Lithodesmium undulatum Ehr.	—	—	—	+	—	—	+
Cerataulus levis (Ehr.) Ralfs	—	—	—	+	—	—	—
„ „ „ „ f. minor V. H.	—	—	—	—	—	—	+
„ Smithii (Roper) Ralfs	—	+	+	—	+	—	—
Aulacodiscus Argus (Ehr.) A. S.	+	+	+	o	+	+	+
„ Ehrenbergii Ralfs	—	+	—	—	—	+	—

	Brunshausen.	zwischen Pinnau und Krückau.	Bielenberg.	Glückstadt.	Störmündung.	Brockdorf.	St. Margarethen.
Actinocyclus subtilis Greg. Ralfs	+	+	+	o	+	+	+
Coscinodiscus apiculatus Ehr. var. Woodwardii (Eul.) Rattray	+	+	+	+	+	+	+
„ asteromphalus Ehr. var. hybridus Grun.	—	+	o	+	+	+	+
„ concinnus W. Sm. var. Jonesianus (Grev.) Rattray	o	o	o	o	o	+	+
„ decipiens Grun.	—	—	—	—	+	—	—
„ excentricus Ehr.	+	—	—	—	—	—	—
„ lacustris Grun.	+	—	+	—	+	+	—
„ minor Ehr.	+	—	+	+	+	+	+
„ nobilis Grun.	—	—	—	+	+	—	—
„ oculus iridis Ehr.	+	+	—	+	+	+	—
„ perforatus Ehr.	—	+	+	—	—	—	+
„ „ „ var. cellulosus Grun.	+	—	—	—	—	—	—
„ subtilis Ehr.	+	o	—	o	o	+	+
Lysigonium varians Ag.	—	—	o	+	—	—	—
Melosira Binderiana Ktz.	+	o	—	—	—	—	—
„ distans (Ehr.) Ktz. var. nivalis (W. Sm.) Brun	—	—	+	—	—	—	—
„ granulata (Ehr.) Ralfs curvata	—	—	+	—	—	—	—
„ „ „ „ var. procera (Ehr.) Grun.	—	—	+	+	o	—	—
„ italica Ktz.	+	+	—	—	—	+	—
Paralia sulcata (Ehr.) Cleve ähnlich A. S. Atl. 176, 24	—	—	—	—	—	—	+
„ „ „ „ var. crenulata Grun.	+	—	—	—	o	+	—
„ „ „ „ „ „ „ Zeichnung der Konnektivseite wie sulcata genuina Grove	—	+	+	+	—	+	—
Paralia sulcata (Ehr.) Cleve var. crenulata Grun. Zeichnung wie sulcata typica A. S.	—	—	—	—	+	—	—
„ „ „ „ „ genuina Grove	—	+	+	+	—	+	+
„ „ „ „ „ radiata Grun.	—	—	—	—	+	—	—
„ „ „ „ „ strigillata A. S.	—	—	—	—	+	—	+
Cyclotella Kützingiana Thwaites	+	—	—	—	—	—	—
„ „ „ und Meneghiniana: Zwischenform A. S. Atlas 222, 22	+	+	—	+	—	—	—
Cyclotella Meneghiniana Ktz.	—	—	—	+	—	—	—
„ „ „ var. binotata Grun.	—	—	+	—	—	+	—
„ „ „ „ plana Fricke	+	—	—	—	—	—	—
„ striata (Ktz.) Grun.	o	+	—	o	+	+	+
Hyalodiscus stelliger Bailey	—	—	—	—	—	+	+
„ subtilis „	+	—	—	+	—	—	+
Actinoptychus areolatus A. S.	—	—	+	—	—	—	—
„ delectus A. S.	—	—	—	—	o	—	—
„ splendens Shadb.	—	+	+	o	+	+	+
„ undulatus Ralfs	+	—	+	+	+	+	+
Schizophyta.							
Chroococcus spec.	—	—	o	—	—	—	o
Microcystis flos aquae (Wittr.) Kirchner	—	—	o	—	—	—	o
Clathrocystis aeruginosa (Ktz.) Henfrey	o	—	o	—	o	—	—
Coelosphaerium reticulatum Lemm.	—	—	o	—	—	—	—
Gomphosphaeria aponina Ktz.	—	—	—	—	o	—	—
Symploca muscorum Gomont	—	—	—	o	—	—	—
Cladothrix dichotoma Cohn	o	o	—	o	o	—	—
Oscillatoria limosa Ag.	o	—	o	o	—	—	—
Mycetes.							
Saprolegniacearum spec.	—	o	—	—	—	—	—

Phytoplankton. 29. 12. 03.

o: mit Zellinhalt; +: ohne Zellinhalt gefunden oder bestimmt. (Die Anwesenheit des Zellinhaltes ist nicht immer angemerkt.) Hauptbestandteil überall: o Coscinodiscus concinnus Jonesianus.

	Brunshausen.	zwischen Pinnau und Krückau.	Bielenberg.	Glückstadt.	Störmündung.	Brocklorf.	St. Margarethen.	Vor dem Nordostseekanal.
Chlorophyceae.								
Hormiscia flaccida Ktz. ampl. Hansgirg	o	—	—	—	—	—	o	—
Stigeoclonium tenue Rab.	o	—	—	—	—	—	—	—
Conferva bombycina (Ag.) Lagh. var. minor Wille	—	—	—	—	o	—	—	—
Microspora amoena (Ktz.) Rab. var. norvegica Wille	—	—	—	o	—	—	—	—
Scenedesmus acuminatus (Lagh.) Chodat einschl. dimorphus Ktz.	o	—	o	—	o	o	o	—
„ bijugatus (Turp.) Ktz.	—	o	—	—	—	—	—	—
„ hystrix (Lag.) Chodat em. f. armatus Chod.	—	—	—	o	—	o	—	—
„ „ „ „ „ „ brasiliensis (Bohlin) Chod.	—	o	—	—	—	—	—	—
„ quadricauda (Turp.) Bréb. var. genuinus Krchn.	o	o	o	o	—	—	—	—
„ „ „ „ „ abundans Krchn.	—	o	—	—	—	—	—	—
Pediastrum Boryanum (Turp.) Menegh.	o	o	o	—	—	—	—	—
„ „ „ „ var. genuinum Kirchner	—	—	—	—	—	—	o	—
„ duplex Meyen var. asperum A. Br.	o	—	—	o	—	—	—	—
„ „ „ „ clathratum A. Br.	o	—	—	o	—	o	—	—
„ „ „ „ recurvatum A. Br.	—	—	—	—	o	—	—	—
„ „ „ „ reticulatum Lagh.	—	—	o	—	—	—	—	—
„ Kawraiskyi Schmidle	—	—	—	—	—	—	o	—
Rhaphidium longissimum Schroeder	—	—	—	—	—	—	—	o
„ polymorphum Fres. var. aciculare (A. Br.) Rab.	o	—	—	—	—	—	—	—
„ „ „ „ spirilliforme West	—	—	—	o	—	—	—	—
Dictyosphaerium Ehrenbergianum Naeg.	—	o	—	—	—	—	—	—
„ pulchellum Wood	—	—	—	o	o	—	—	—
Gloeocystis vesiculosa Naeg.	—	—	—	—	o	—	—	—
Botryococcus Braunii Ktz.	—	o	—	—	—	—	—	—
Stichococcus bacillaris Naeg. var. minor (Naeg.) Rab.	o	—	—	—	—	—	—	—
Closterium acerosum (Schrank) Ehr.	—	—	o	—	o	—	—	—
„ lunula (Müller) Nitzsch	o	—	—	—	—	—	—	—
Staurastrum vestitum Ralfs	—	—	—	—	—	—	+	—
Bacillariaceae.								
Navicula amphisbaena Bory	—	—	—	—	—	—	—	+
„ arenicola Grun.	—	—	—	—	—	—	—	+
„ cincta (Ehr.) Ktz.	o	—	—	—	—	—	—	—
„ cryptocephala Ktz.	—	—	+	—	—	—	—	—
„ „ „ var. veneta (Ktz.) Rab.	—	—	—	—	+	—	+	—
„ dicephala W. Sm.	—	—	—	—	—	+	—	—
„ elliptica Ktz.	o	—	—	—	—	—	+	—
„ gracilis Ktz. var. schizonemoïdes V. H.	o	—	—	—	—	+	—	—
„ gregaria Donkin	o	—	—	+	—	—	+	—
„ hungarica Grun. var. humilis (Donkin) Grun.	—	o	—	—	—	—	—	—
„ limosa Ktz. var. genuina Cleve	—	+	—	—	—	—	—	—
„ mutica Ktz.	—	—	—	—	—	+	—	—
„ placentula (Ehr.) Ktz. var. subsalsa Grun.	—	+	—	—	—	—	—	—
„ peregrina (Ehr.?) Ktz. var. menisculus (Schum.) V. H. f. upsaliensis (Grun.) V. H.	—	—	—	—	—	+	—	—
Navicula pusilla W. Sm.	—	—	—	—	—	—	—	+
„ radiosa Ktz.	o	+	—	—	—	+	—	—

	Brunshausen.	zwischen Pinnau und Krückau.	Bielenberg.	Glückstadt.	Störmündung.	Brockdorf.	St. Margarethen.	Vor dem Nordostseekanal.
Navicula Reinhardti Grun.	—	—	—	—	+	—	—	—
„ „ „ „ Übergang zu digitato-radiata	—	—	—	—	—	+	—	—
„ rhynchocephala Ktz. var. rostellata Grun.	o	—	—	—	—	—	—	—
„ Smithii Bréb. var. scutellum O'M.	—	—	—	—	—	+	—	—
„ stauroptera Grun. var. parva Grun.	o	—	—	+	—	—	—	—
„ subcincta A. S.	—	—	—	—	—	+	+	—
„ sublinearis Grun.	—	—	—	—	—	+	—	—
„ viridis (Nitzsch) Ktz.	+	+	—	—	—	—	—	—
„ „ „ „ var. commutata Grun.	—	—	+	—	—	—	—	+
„ viridula Ktz. var. slesvicensis (Grun.) V. H.	o	—	—	—	—	—	—	—
Pleurosigma attenuatum (Ktz.) W. Sm.	+	—	+	—	—	—	—	—
„ fallax Grun.	+	—	—	—	—	—	—	—
„ hippocampus (Ehr.) W. Sm.	—	—	—	—	—	+	—	—
„ nicobaricum Grun.	—	—	+	—	—	—	—	—
„ salinarum Grun.	—	—	—	—	+	—	—	—
Cymbella abnormis Grun.	—	—	—	—	—	+	—	—
„ gastroïdes Ktz.	—	+	+	—	—	—	—	—
„ helvetica Ktz.	—	—	—	—	+	—	—	—
„ lanceolata (Ehr.) Kirchner	—	—	+	—	+	—	—	—
Encyonema ventricosum (Ag.) Grun.	+	—	—	—	—	—	—	+
Amphora ovalis Ktz.	+	—	—	—	—	+	+	—
„ „ „ var. affinis (Ktz.) V. H. f. minor V. H.	—	—	—	—	—	—	—	+
„ „ „ „ pediculus (Ktz.) V. H. f. minor V. H.	—	—	—	—	—	—	+	—
Gomphonema angustatum Ktz.	—	—	—	—	—	+	—	—
„ olivaceum (Lyngb.) Ktz. var. vulgare (Ktz.) Grun.	—	—	—	—	—	+	—	—
Rhoicosphenia curvata (Ktz.) Grun.	+	—	—	—	o	o	—	—
Cocconeis pediculus Ehr.	+	+	—	—	—	—	—	—
„ placentula Ehr.	+	—	+	+	—	—	+	+
„ scutellum Ehr.	—	—	—	—	—	—	+	—
Achnanthes delicatula (Ktz.) Grun.	—	—	—	—	+	—	—	—
„ subsessilis Ktz.	—	—	—	—	—	—	+	—
Nitzschia acicularis (Ktz.) W. Sm.	—	—	—	—	—	—	+	—
„ amphibia Grun.	—	—	+	—	—	—	—	—
„ angustata (W. Sm.) Grun. var. curta V. H.	+	—	—	—	—	—	+	—
„ apiculata (Greg.) Grun.	—	o	—	—	—	—	—	—
„ bilobata W. Sm.	—	—	—	—	—	—	—	+
„ commutata Grun.	—	+	—	—	—	—	—	—
„ dissipata (Ktz.) Grun.	—	—	+	—	—	—	—	—
„ linearis (Ag.) W. Sm. var. tenuis Grun.	+	+	—	—	+	+	+	—
„ navicularis (Bréb.) Grun.	—	—	+	—	—	+	—	—
„ obtusa W. Sm. var. nana Grun.	+	—	—	—	—	+	+	—
„ palea (Ktz.) W. Sm. var. debilis (Ktz.) Grun.	o	o	—	—	—	—	+	—
„ „ „ „ „ tenuirostris V. H.	—	—	—	—	+	—	—	—
„ punctata Grun.	—	—	—	—	—	+	+	—
„ sigma (Ktz.) W. Sm. var. intercedens Grun.	—	—	—	—	—	+	—	—
„ „ „ „ „ „ rigida (Ktz.) Grun.	—	—	—	—	+	o	—	+
„ sigmoidea (Nitzsch) W. Sm.	o	—	—	—	—	o	+	—
„ subtilis Grun. var. paleacea Grun.	o	+	—	—	—	—	—	—
„ thermalis Grun.	—	—	—	—	—	+	—	—
„ tryblionella Hantzsch	—	o	—	—	—	+	+	—
„ „ „ var. levidensis (W. Sm.) Grun.	+	—	+	—	—	+	+	+
Hantzschia amphioxys (Ehr.) Grun.	—	—	—	—	—	—	+	—
Suriraya biseriata (Ehr.) Bréb.	+	—	—	—	—	—	—	+
„ calcarata Pfitzer	+	+	—	+	+	+	—	—

	Brunshausen.	zwischen Pinnau und Krückau.	Bielenberg.	Glückstadt.	Störmündung.	Brockdorf.	St. Margarethen.	Vor dem Nordostseekanal.
Suriraya elegans Ehr.	+	—	-	+	-	+	+	-
„ gemma Ehr.	—	—	—	—	+	—	+	—
„ ovalis Bréb. var. Crumena (Bréb.) V. H.	o	o	o	—	—	—	+	—
„ „ „ „ ovata (Ktz.) V. H.	—	—	+	o	+	+	+	—
„ „ salina (W. Sm.) V. H.	—	+	—	—	—	—	—	—
„ splendida (Ehr.) Ktz.	—	—	—	—	—	—	+	—
„ striatula Turpin	—	+	+	+	+	+	+	+
Cymatopleura elliptica (Bréb.) W. Sm.	—	—	—	—	—	—	—	+
„ „ „ „ „ var. rhomboides Grun.	+	o	+	—	—	o	—	—
„ solea (Bréb.) W. Sm.	+	—	-	—	—	—	—	+
„ „ „ „ „ var. apiculata Ralfs	—	—	—	—	—	—	+	—
„ „ „ „ „ „ gracilis Grun.	o	—	—	—	—	-	—	-
Campylodiscus clypeus Ehr.	+	-	+	-	—	+	-	-
„ costatus W. Sm.	—	+	—	-	—	—	—	-
„ echeneïs Ehr.	—	—	+	—	—	+	—	+
„ hibernicus Ehr.	+	-	+	-	-	-	-	-
Diatoma elongatum Ag. var. hybridum Grun.	—	—	—	—	—	—	+	—
Odontidium mutabile W. Sm.	—	—	—	—	—	—	+	—
Synedra actinastroïdes Lemm.	+	o	o	—	—	—	—	-
„ acus Ktz.	+	+	-	-	-	+	-	+
„ „ „ var angustissima Grun.	+	-	o	o	—	+	-	-
„ „ „ „ delicatissima (W. Sm.) Grun.	+	—	-	-	-	-	-	-
„ affinis Ktz.	-	-	-	-	-	-	o	-
„ barbatula Ktz.	-	-	-	-	-	+	-	-
„ Gallioni (Bory) Ehr.	—	—	—	—	—	—	+	—
„ investiens W. Sm.	—		—	—	—	—	-	+
„ pulchella (Ralfs) Ktz.	+	—	—	+	-	-	-	-
„ ulna (Nitzsch) Ehr.	+	-	+	-	-	-	+	+
„ „ „ „ var. amphirhynchus (Ehr.) Grun.	+	+	+	o	—	+	+	—
„ „ „ „ „ longissima (W. Sm.) Brun	—	—	—	—	—	—	+	—
„ „ „ „ „ spathulifera Grun.	+	—	—	—	—	-	-	-
„ „ „ „ „ vitrea (Bory, Ktz.) V. H.	—	—	o	—	—	—	—	—
Asterionella formosa Hassall	—	—	+	—	—	-	-	—
„ gracillima (Hantzsch) Heibg.	+	+	—	—	o	—	-	—
Fragilaria capucina Desm.	—	—	+	-	-	-	-	-
„ „ „ var. mesolepta Rab.	—	+	+	—	+	—	—	—
„ construens (Ehr.) Grun.	o	+	—	—	—	+	—	—
„ crotenensis (Edw.) Kitton	o	—	—	—	—	—	+	—
„ virescens Ralfs	+	-	-	-	-	-	-	-
Rhaphoneïs amphiceros Ehr.	+	—	+	—	—	—	+	+
„ „ „ var. rhombica Grun.	—	+	+	+	o	o	+	+
„ belgica Grun.	—	+	+	—	—	+	—	—
Dimerogramma surirella (Ehr.) Grun.	—	+	—	—	—	+	+	
Cystopleura gibba (Ehr.) Kunze	—	+	-	-	-	-	-	-
„ turgida „ „ var. Westermanni (Ehr.) Grun.	—	—	+	+	—	+	—	—
„ zebra „ „	o	—	—	-	—	-	-	-
„ „ „ „ var. proboscidea (Ktz.) Grun.	+	—	—	—	—	—	—	—
Eunotia formica Ehr.	—	+	—	—	—	-	-	-
„ pectinalis Rab.	—	+	—	—	—	—	—	—
„ „ „ var. undulata Ralfs	—	—	-	-	-	+	-	-
Odontella aurita (Lyngb.) Ag.	—	o	+	+	—	+	+	—
„ turgida (W. Sm.) V. H.	—	+	+	—	—	+	—	—
Denticella mobiliensis (Bail.) Grun.	+	+	+	+	+	+	+	+
„ rhombus (Ehr.) W. Sm.	+	+	—	—	+	+	+	—

	Brunshausen.	zwischen Pinnau und Krückau.	Bielenberg.	Glückstadt.	Störmündung.	Brockdorf.	St. Margarethen.	Vor dem Nordostseekanal.
Denticella rhombus (Ehr.) W. Sm. Übergang zu Triceratium striolatum Ehr.	—	—	—	+	—	—	—	—
Denticella turgida Ehr.	—	+	+	—	—	+	+	+
Triceratium favus Ehr.	+	+	+	+	+	+	+	+
„ striolatum Ehr.	—	+	+	o	o	+	+	—
Lithodesmium undulatum Ehr.	—	—	—	—	—	—	+	+
Cerataulus Smithii (Rop.) Ralfs	+	—	+	—	—	+	+	+
Aulacodiscus argus (Ehr.) A. S.	+	+	+	+	+	+	+	+
Actinocyclus bremianus Pantocsek	—	—	—	—	—	+	—	—
„ Ehrenbergii Ralfs	—	+	—	+	+	—	—	—
„ subtilis (Greg.) Ralfs	+	+	+	+	—	+	+	+
Coscinodiscus apiculatus Ehr. var. Woodwardii Eul.	—	+	+	+	—	—	+	+
„ asteromphalus Ehr.	—	—	—	+	—	—	—	+
„ „ „ var. hybridus Grun.	—	+	+	+	+	o	+	—
„ concinnus W. Sm.	+	—	—	—	+	—	—	+
„ „ „ „ var. Jonesianus (Grev.) Rattray	o	o	o	o	o	+	+	+
„ decipiens Grun.	—	+	—	—	—	—	—	+
„ excentricus Ehr.	—	—	—	+	—	+	+	—
„ fasciculatus A. S.	+	—	—	—	+	+	—	—
„ lacustris Grun.	+	+	+	+	—	—	+	+
„ „ „ Zwischenform zur var. septentrionalis Grun.	—	—	—	—	—	+	—	+
Coscinodiscus minor Ehr.	—	+	+	+	—	+	+	+
„ mirificans Castr. oder asteromphalus var.	—	—	—	+	—	—	—	—
„ nobilis Grun.	—	—	+	—	+	—	—	+
„ oculus iridis Ehr.	—	—	+	+	+	+	—	—
„ perforatus Ehr.	—	+	—	+	—	+	—	—
„ radiatus Ehr. f. media Grun.	+	—	—	—	—	—	—	—
„ simbirskianus Grun.	—	—	—	+	—	—	—	—
„ sublineatus Grun.	—	—	—	—	—	+	—	—
„ subtilis Ehr.	o	o	+	o	+	+	+	+
„ tumidus Janisch?	—	—	—	—	—	—	+	—
Lysigonium varians Ag.	o	+	+	—	o	o	o	—
Melosira arenaria Moore	—	—	—	—	—	+	—	—
„ Binderiana Ktz.	o	—	—	—	o	—	—	—
„ granulata (Ehr.) Ralfs	+	o	—	+	—	—	—	—
„ „ „ „ forma curvata	—	—	—	—	—	—	+	—
„ „ „ „ var. jonsensis Grun.	—	—	—	—	—	—	+	—
„ „ „ „ „ forma procera V. H.	—	—	+	+	—	—	—	—
Melosira italica Ktz.	+	o	o	+	—	+	+	—
„ „ „ forma curvata	—	—	o	—	—	+	—	—
„ „ „ var. tenuissima (Grun.) O. Müller	+	—	—	—	—	—	—	—
„ Westii W. Sm.	—	—	—	—	—	+	—	—
Paralia sulcata (Ehr.) Cleve	+	+	+	+	+	—	—	+
„ „ „ „ var. crenulata Grun.	—	+	+	—	+	+	—	+
„ „ „ „ „ „ „ Zeichnung der Konnektivseite wie sulcata genuina Grove	—	—	—	—	—	+	+	—
Paralia sulcata (Ehr.) Cleve var. crenulata Grun. forma siberica A. S.	—	—	—	+	—	—	—	—
„ „ „ „ „ genuina Grove	—	—	+	+	—	+	—	—
„ „ „ „ „ radiata Grun.	—	—	—	—	—	+	+	+
„ „ „ „ „ separanda A. S.	+	—	—	—	—	—	—	—
„ „ „ „ „ strigillata A. S.	—	—	—	—	—	—	+	+
Cyclotella Kützingiana Thwaites	—	—	+	+	—	—	+	—

	Brunshausen.	zwischen Pinnau und Krückau.	Bielenberg.	Glückstadt.	Störmündung.	Brockdorf.	St. Margarethen.	Vor dem Nordostseekanal.
Cyclotella Meneghiniana Ktz.	—	—	—	—	—	—	+	+
„ „ „ var. binotata Grun.	—	+	—	—	—	—	—	—
„ salina Grun.	—	—	—	+	—	—	—	—
„ striata (Ktz.) Grun.	o	o	+	o	+	o	+	+
Hyalodiscus subtilis Bail.	—	+	—	—	—	+	+	—
Actinoptychus delectus A. S.	—	—	—	—	+	—	+	—
„ splendens Shadb.	+	+	+	+		+	+	
„ undulatus Ralfs	o	o	+	+	—	o	+	+
Rhodophyceae.								
Audouinella chalybea Bory	o	—	—	—	—	—	—	—
„ „ „ forma muscicola	—	—	—	—	o	—	—	—
Schizophyta.								
Microcystis flos aquae (Wittr.) Kirchner	o	—	o	—	—	—	—	o
„ ichthyoblabe Ktz.	—	—	o	—	—	—	—	—
Coelosphaerium reticulatum Lemm.	o	—	o	—	—	o	—	—
Schizothrix Lenormandiana Gom.	o	—	—	—	—	—	—	—
Crenothrix polyspora Cohn	—	—	—	—	—	—	o	—
Cladothrix dichotoma Cohn	o	o	o	o	o	o	—	o
Lyngbya limnetica Lemm.	o	—	—	—	—	—	—	—
Phormidium autumnale Ag.	o	—		—	—	—	—	—
„ favosum Gom.	o	—	—	—	—	—	—	
„ Retzii Gom.	—	o	—				—	—
„ uncinatum Ag.	o	—	—	—	—	—	—	—
Oscillatoria curviceps Ag.	o	—	—	—	—	—	—	
„ formosa Bory	o	—	—	—	—	—	—	
„ splendida Grev.	o	—	—	—	—	—	—	o
„ tenuis Ag. var. tergestina Rab.	o	o	—	—		—		—
Anabaena minutissima Lemm.	o	—	—	—	—	—		
Aphanizomenon flos aquae Ralfs	o	—	—	o	o	—	—	—

Phytoplankton. 29. 4. 04.

(Nicht erschöpfend untersucht.)

o: mit Zellinhalt; +: ohne Zellinhalt gefunden oder bestimmt.
(Die Anwesenheit des Zellinhaltes ist nicht immer angemerkt.)

	Brunshausen.	zwischen Pinnau und Krückau.	Bielenberg.	Glückstadt.	Stormündung.	Brockdorf.	St. Margarethen.	Vor dem Nordostseekanal.
Chlorophyceae.								
Enteromorpha salina Ktz.	—	—	—	—	—	—	—	o
Hormiscia oscillarina Ktz. De Toni	—	—	—	—	—	o	—	—
„ subtilis (Ktz.) De Toni var. variabilis (Ktz.) Kirchner	—	—	—	—	—	o	—	—
„ zonata (Weber & Mohr) Aresch. var. attenuata (Ktz.) Rab.	—	o	—	—	—	—	—	—
Scenedesmus acuminatus (Lagh.) Chodat	—	—	—	o	—	—	o	—
„ hystrix (Lagh.) Chod. f. armatus Chod.	o	—	o	—	—	—	—	—
„ „ „ „ „ brasiliensis (Bohlin) Chod.	—	—	—	o	—	—	—	—
„ „ „ „ „ denticulatus (Lagh.) Chod.	o	—	—	o	—	—	—	—
„ „ „ „ „ echinulatus Chod.	o	—	—	—	—	—	—	—
„ opoliensis Richter	—	—	—	—	o	—	—	—
„ quadricauda (Turp.) Bréb. var. abundans Kirchner	o	o	—	—	—	—	—	—
„ „ „ „ „ bicaudatus Hansgirg	—	—	—	—	o	—	—	—
„ „ „ „ „ genuinus Kirchner	o	—	—	o	o	—	—	—
Coelastrum microporum Naeg.	—	o	—	—	—	—	—	—
Pediastrum Boryanum (Turp.) Menegh.	o	—	—	o	—	—	—	—
„ „ „ „ var. genuinum Kirchner	—	—	—	o	—	—	—	—
„ tetras (Ehr.) Ralfs	—	—	—	o	—	—	—	—
Rhaphidium polymorphum Fres. var. aciculare (A. Br.) Rab.	o	o	—	—	—	—	—	—
„ „ „ „ falcatum Rab.	o	—	—	—	—	—	—	—
„ „ „ „ spirilliforme West	—	o	o	o	—	—	o	o
„ pyrenogerum Chod f. aciculare Chod.	—	—	—	o	—	—	—	—
Spirogyra Grevilleana (Hassall) Ktz.?	o	o	—	o	—	o	—	o
„ spec.	o	o	o	o	o	—	—	—
Closterium acerosum (Schrank) Ehr.	o	o	—	—	o	—	—	—
Bacillarieae.								
Navicula ambigua Ehr.	—	—	—	—	—	+	—	—
„ amphisbaena Bory var. Fenzlii (Grun.) V. H.	+	—	—	—	—	—	—	—
„ Brébissonii Ktz.	—	—	o	—	—	—	—	—
„ cincta (Ehr.) Ktz. var. Heufleri Grun.	—	—	—	—	—	—	+	—
„ crucicula Donkin var. obtusata Grun.	—	+	—	—	—	—	—	—
„ elliptica Ktz.	—	—	—	—	—	—	—	—
„ gracilis Ktz.	—	+	—	—	—	—	—	—
„ „ „ var. schizonemoïdes V. H.	—	—	+	—	—	—	—	—
„ gregaria Donkin	—	+	—	—	—	o	—	—
„ hungarica Grun.	—	+	—	—	—	—	—	—
„ limosa Ktz.	o	—	—	—	—	—	—	—
„ mutica Ktz.	—	—	+	+	—	—	—	+
„ placentula (Ehr.) Ktz. var. anglica (Ralfs) Grun.	—	—	o	o	—	—	—	—
„ „ „ „ „ subsalsa Grun.	—	—	+	—	—	—	—	—
„ radiosa Ktz.	+	—	—	—	—	+	—	—
„ salinarum Grun.	—	—	—	—	—	—	—	+
„ viridis (Nitzsch) Ktz.	—	—	—	—	—	+	—	—
„ „ „ „ var. commutata Grun.	o	—	—	—	—	—	—	—
„ viridula Ktz.	—	—	—	—	—	+	—	—

	Brunshausen.	zwischen Pinnau und Krückau.	Bielenberg.	Glückstadt.	Störmündung.	Brockdorf.	St. Margarethen.	Vor dem Nordostseekanal.
Pleurosigma attenuatum (Ktz.) W. Sm.	—	+	—	—	—	—	—	—
Cymbella amphicephala Naeg.	—	+						
„ tumida Bréb.		+						
Encyonema caespitosum Ktz.			o					
„ „ „ var. latum Grun.			+	—	—	—	—	—
„ ventricosum (Ag.) Grun.	+	+	+	+	—	—	—	—
Amphora ovalis Ktz.	—	—	—	—	+	+		
„ „ „ var. gracilis (Ehr.) V. H.	—	—	—	—	—	+	—	—
„ „ „ „ pediculus (Ktz.) V. H.	+	—	—	+	—	o	+	
Gomphonema acuminatum Ehr.	+							
„ angustatum Ktz.	—	—	+					
„ exiguum Ktz.	+							
„ micropus Ktz.	+	—	—	—	—	—	—	—
„ montanum Schum.	—		+					
„ „ „ var. commutatum Grun.	—	+	—	—	—	—		
„ olivaceum (Lyngb.) Ktz.	+							
„ „ „ „ var. vulgare (Ktz.) Grun.	—	—	—	—	—	+		
„ parvulum Ktz.	+	—	—	—	—	+	—	
Rhoicosphenia curvata (Ktz.) Grun.	+	+	—	—	—	—	—	
Cocconeis pediculus Ehr.			+					
„ placentula Ehr.	+	+	+	—	+			
„ scutellum Ehr. f. minuta Grun.			+					
Nitzschia acicularis (Ktz.) W. Sm.	o	—	—	o	—	—	—	
„ amphibia Grun.	+							
„ frustulum (Ktz.) Grun.	o							
„ lanceolata W. Sm. f. minima V. H.	—			+				
„ linearis (Ag.) W. Sm. var. tenuis Grun.	+	—						
„ navicularis (Bréb.) Grun.	—	—	—	—	—	+	—	
„ palea (Ktz.) W. Sm.	+		+					+
„ „ „ „ „ var. debilis (Ktz.) Grun.	—	+	—	—	—	—	—	—
„ sigma (Ktz.) W. Sm. var. rigida (Ktz.) Grun.	—	—	—	+	—	—	—	—
„ sigmoïdea (Nitzsch) W. Sm.	—	—	—	+	—	+	+	o
„ subtilis Grun.		+						
„ „ „ var. paleacea Grun.	+	—	—	—				
„ thermalis (Ktz.) Grun. var. intermedia V. H.	—	—	o	—	—	—	—	—
„ tryblionella Hantzsch	—	—	—	—	+	—	—	—
„ „ „ var. levidensis (W. Sm.) Grun.	+	—	—	o	—	o	—	o
„ vitrea Norm. var. recta (Hantzsch) V. H.	—	+	—	—	—	—	—	—
Suriraya biseriata (Ehr.) Bréb.								+
„ calcarata Pfitzer	o		+	+	—	o	+	
„ elegans Ehr.	+	—	—	+	—	—	+	
„ gemma Ehr.						+		
„ ovalis Bréb. var. Crumena (Bréb.) V. H.	—	+	—	o	+	o	—	+
„ „ „ „ minuta (Bréb.) V. H.	—	—	o	—	—	—	—	—
„ „ „ „ ovata (Ktz.) V. H.						+	+	
„ „ „ „ salina (W. Sm.) V. H.	+	o			+			
„ striatula Turpin	—	—	—	+	—	+	—	+
Cymatopleura elliptica (Bréb.) W. Sm. var. rhomboïdes Grun.	—	—	—	+	—	—	—	—
„ solea (Bréb.) W. Sm.	—	—	—	—	—	o	+	o
„ „ „ „ „ var. gracilis Grun.	—	+	—	—	—	—	—	
Campylodiscus clypeus Ehr.				+		+		
„ echeneis Ehr.		+	—	+		+	+	+
„ hibernicus Ehr.					+			
Diatoma elongatum Ag.	—	+	+	o	—	—	—	

	Brunshausen.	zwischen Pinnau und Krückau.	Bielenberg.	Glückstadt.	Störmündung.	Brockdorf.	St. Margarethen.	Vor dem Nordostseekanal.
Diatoma elongatum Ag. var. Ehrenbergii	+	+	o	—	—	—	—	—
„ „ „ „ tenue (Ag.) V. H.	o	—	—	—	—	—	—	—
„ vulgare Bory	+	—	—	+	—	—	—	—
„ „ „ var. capitulatum Grun.	—	—	—	—	—	+	—	—
Meridion circulare (Grev.) Ag.	—	—	—	+	—	—	—	—
Synedra acus Ktz.	o	o	—	—	—	—	—	—
„ „ „ var. angustissima Grun.	o	—	—	—	+	—	—	—
„ „ „ „ delicatissima (W. Sm.) Grun.	+	—	—	—	—	—	—	—
„ investiens W. Sm.	+	—	—	—	—	—	—	—
„ pulchella Ralfs Ktz.	c	—	—	—	—	—	—	—
„ ulna (Nitzsch) Ehr.	—	+	—	—	—	—	—	—
„ „ „ „ var. amphirhynchus (Ehr.) Grun.	o	+	—	—	—	—	—	—
„ „ „ „ „ danica (Ktz.) V. H.	+	—	—	—	—	—	—	—
„ „ „ „ „ splendens Ktz.	—	—	+	o	—	—	—	—
„ „ „ „ „ subaequalis (Grun.) V. H.	—	+	—	—	—	—	—	—
Asterionella formosa Hassall	—	—	—	—	—	o	—	—
„ gracillima (Hantzsch) Heibg.	—	—	—	o	—	—	—	—
Fragilaria capucina Desm.	—	—	+	—	—	o	+	+
„ „ „ var. mesolepta Rab.	o	o	+	o	+	o	+	+
„ construens (Ehr.) Grun.	—	—	—	+	—	+	—	—
„ virescens Ralfs	o	—	—	—	+	—	—	—
Rhaphoneis amphiceros Ehr.	—	—	—	+	—	+	+	+
„ „ „ var. rhombica Grun.	—	+	+	+	—	o	+	+
„ belgica Grun.	—	—	—	+	—	+	—	—
Dimerogramma surirella (Ehr.) Grun.	—	—	+	—	+	+	—	—
„ „ „ „ var. australe Petit	+	—	—	—	—	—	—	—
Grammatophora oceanica Ehr. var. communis Grun.	—	—	—	—	—	+	—	—
Cystopleura turgida (Ehr.) Kunze var. granulata (Ehr.) Brun.	+	—	—	—	—	—	—	—
Eunotia pectinalis Rab. f. curta V. H.	—	—	+	—	—	—	—	—
Ceratoneïs arcus (Ehr.) Ktz.	—	—	—	+	—	—	—	—
Odontella aurita (Lyngb.) Ag.	—	—	—	—	+	+	—	o
„ „ „ „ f. minima Grun.	—	—	—	—	—	—	—	o
Denticella mobiliensis (Bail.) Grun.	—	—	—	+	+	o	+	o
„ rhombus (Ehr.) W. Sm.	+	o	+	+	+	+	+	+
„ ? sinensis (Grev.) = Biddulphia chinensis Grev.	—	—	—	—	—	—	—	+
„ turgida Ehr.	—	—	—	—	—	+	+	+
Triceratium favus Ehr.	o	+	+	+	+	o	+	+
„ „ „ var. subconvexum A. S.	—	+	—	—	—	+	—	—
„ striolatum Ehr.	—	+	—	—	+	—	+	+
Cerataulus levis (Ehr.) Ralfs	—	—	—	—	—	—	—	+
„ Smithii (Rop.) Ralfs	—	—	—	+	—	+	+	—
Aulacodiscus argus (Ehr.) A. S.	+	+	+	+	+	+	+	+
Actinocyclus Ehrenbergii Ralfs	—	—	—	—	—	—	+	—
„ subtilis (Greg.) Ralfs	+	+	—	+	+	+	—	+
Coscinodiscus apiculatus Ehr.	+	+	—	—	—	—	—	—
„ „ „ var. Woodwardii (Eul.) Rattray	+	+	+	+	—	+	+	+
„ asteromphalus Ehr. var. hybridus Grun.	+	+	—	+	+	—	+	+
„ concinnus W. Sm.	+	—	—	—	—	+	—	—
„ „ „ „ var. Jonesianus (Grev.) Rattray	o	o	o	o	o	o	o	o
„ excentricus Ehr.	—	—	—	+	—	+	—	+
„ lacustris Grun.	o	+	—	o	+	—	—	+
„ minor Ehr.	—	—	+	—	+	+	+	+
„ oculus iridis Ehr.	—	—	—	—	+	+	—	—
„ perforatus Ehr.	—	—	—	—	—	—	—	+

	Brunshausen.	zwischen Pinnau und Krückau.	Bielenberg.	Glückstadt.	Störmündung.	Brockdorf.	St. Margarethen.	Vor dem Nordostseekanal.
Coscinodiscus subtilis Ehr.	o	o	+	o	+	+	+	o
Lysigonium varians Ag.	—		—	o	+		o	
Melosira arenaria Moore	—	—	—	—	+	—	—	
„ Binderiana Ktz.	—	—	+	—	—			
„ granulata (Ehr.) Ralfs	—	—	+	—	—	+	—	
„ „ „ „ var. jonsensis Grun. f. procera V. H.	—	—	—	—	—	+	—	—
„ „ „ „ „ procera (Ehr.) Grun.	—	—	—	—	—	—	—	+
„ italica Ktz.	—	+	+	—	—	—		—
„ Roeseana Rab.	—			+				
Paralia sulcata (Ehr.) Cleve	—	—	—	—			—	
„ „ „ „ var. crenulata Grun.	o	—	+	+	—	—	+	+
„ „ „ „ „ „ „ Zeichnung der Konnektivseite wie sulcata genuina	+	—	—	—	+			
Paralia sulcata (Ehr.) Cleve var. genuina Grove	—	—	+	—	+	+	+	+
„ „ „ „ valva Zeichnung wie separanda A. S.	—	—	—	—	—	—	—	+
Cyclotella Kützingiana Thwaites	+	—	o	o	—	—	—	—
„ Meneghiniana Ktz.	+	—	+	—	—	—	—	
„ „ „ var. binotata Grun.	+	—	—	—	—	—	—	
„ „ „ „ plana Fricke	—	—	—	+	—	—		—
„ operculata Ktz.	—	+	—	—	—	—		
„ striata Ktz., Grun.	o	o	+	o	—	o	+	+
Hyalodiscus subtilis Bailey	—	—	—	—	—	—	+	+
Actinoptychus delectus A. S.	—		—		—	+	—	+
„ splendens Shadb.	—	—	—	—	—	o	+	+
„ undulatus Ralfs	+	+	+	o	+	o	+	o
Schizophyta.								
Microcystis flos aquae (Wittr.) Kirchner	—	—	—	—	—	o	—	—
Coelosphaerium reticulatum Lemm.	—	—	—	o	—	—		
Cladothrix dichotoma Cohn	o	o	—	—	—	o	—	o
Anabaena minutissima Lemm.	o	—	—	—	—	—	—	—
Mycetes.								
Chytridium olla A. Br.	—	—	—	—	—	—	o	—

Phytoplankton. 30. 6. 04.

(Nicht erschöpfend untersucht.)

o: mit Zellinhalt; +: ohne Zellinhalt gefunden oder bestimmt. (Die Anwesenheit des Zellinhaltes ist nicht immer angemerkt. Hauptbestandteil: Ostebank: Coscinodiscus concinnus Jonesianus; Glameiers Stack: ebenfalls; Cuxhaven, Tonne 14: ebenfalls nebst Rhaphoneïs amphiceros und deren var. rhombica; 4. Feuerschiff: Denticella mobiliensis; 3. Feuerschiff: desgleichen nebst Raphoneïs amphiceros rhombica.

	Ostebank Nord.	Glameiers Stack.	Cuxhaven Tonne 14.	4. Feuerschiff.	3. Feuerschiff. (5 Stunden nach Eintritt d. Flut.)
Chlorophyceae.					
Hormiscia zonata (Weber et Mohr) Aresch.	—	—	+	—	—
Scenedesmus acuminatus Chod.	—	o	—	—	—
„ bijugatus (Turp.) Ktz.	o	—	—	—	—
„ obliquus (Turp.) Ktz.	o	—	—	—	—
Rhaphidium longissimum Schroed.	o	—	—	—	—
„ polymorphum Fres. var. aciculare Rab.	—	o	—	—	—
„ „ „ „ falcatum Rab.	—	o	—	—	—
„ „ „ „ spirilliforme West	—	o	—	—	—
Kirchneriella lunaris Schmidle	—	o	—	—	—
Dictyosphaerium pulchellum Wood	—	o	—	—	—
Oocystis Novae Semljae Wille	—	o	—	—	—
Bacillarieae.					
Navicula bombus Ehr.	—	—	—	—	+
„ cancellata Donkin var. scaldensis V. H.	—	—	—	—	+
„ cryptocephala Ktz.	+	—	—	—	—
„ „ „ (Süßwasser-Endochrom)	—	—	+	—	—
„ dicephala Ehr.	+	—	—	—	—
„ humerosa Bréb.	—	—	—	—	+
„ placentula (Ehr.) Ktz.	—	—	—	+	—
„ radiosa Ktz. var. acuta (W. Sm.) Grun.	+	—	—	—	—
„ rhynchocephala Ktz.	—	—	+	—	—
„ viridula Ktz. var. slesvicensis (Grun.) V. H.	—	—	—	+	—
Schizonema molle W. Sm.	—	—	—	+	—
Stauroneis spicula Hickie	+	—	—	—	—
Pleurosigma angulatum (Quek.) W. Sm. var. aestuarii (Bréb). V. H.	—	—	—	—	+
„ „ „ „ „ „ strigosum(W.Sm.)V.H.	—	—	—	—	+
„ affine Grun. (Peragallo Tab. 4, Fig. 8)	—	—	—	—	+
„ Spencerii (Quek.) W. Sm. var. curvulum (Ktz.) Grun.	+	—	—	—	—
Amphiprora paludosa W. Sm.	+	—	—	—	—
Amphora salina W. Sm.	+	—	—	—	—
Cocconeis pediculus Ehr.	—	—	—	+	—
„ scutellum Ehr. var. minutissimum Grun.	—	—	—	+	—
Achnanthes Biasolettiana (Ktz.?) Grun.	—	—	—	—	+
Nitzschia acicularis W. Sm.	+	—	+	+	+
„ apiculata (Greg.) Grun.	+	—	—	—	—
„ biplacata Mer.	+	—	+	+	—
„ communis Rab. var. abbreviata Grun.	—	—	—	+	—
„ gracilis Mer.	+	—	—	—	—
„ „ „ var. reversa Mer.	+	—	—	+	—
„ Lorenziana Grun.	+	—	—	—	—
„ obtusa W. Sm. var. nana Grun.	+	—	—	—	—
„ palea (Ktz.) W. Sm.	+	—	—	—	—

	Ostebank Nord.	Glameiers Stack.	Cuxhaven Tonne 14.	4. Feuerschiff.	3. Feuerschiff. (5 Stunden nach Eintritt d. Flut.)
Nitzschia palea (Ktz.) W. Sm. var. debilis (Ktz.) Grun.	—	—	+	—	—
„ sigma W. Sm.	—	—	—	+	—
„ subtilis Grun. var. paleacea Grun.	—	—	—	+	—
„ tenuirostris var. genuina Mer.	—	—	—	—	+
„ tryblionella Hantzsch var. levidensis (W. Sm.) Grun.	—	+	+	—	—
Suriraya calcarata Pfitzer	+	—	—	+	—
„ elegans Ehr.	—	—	—	+	+
„ gemma Ehr.	—	—	—	—	+
„ ovalis Bréb. var. Crumena (Bréb.) V. H.	—	—	+	—	—
„ „ „ „ ovata (Ktz.) V. H.	+	—	—	—	—
„ „ „ „ salina (W. Sm.) V. H.	+	—	—	—	—
„ striatula Turpin	+	—	+	+	+
Cymatopleura hibernica W. Sm.	—	—	—	—	+
Campylodiscus clypeus Ehr.	—	—	+	—	+
„ echeneis Ehr.	—	—	+	+	+
„ hibernicus Ehr.	—	—	+	—	—
Synedra barbatula Ktz.	—	—	—	—	+
„ pulchella (Ralfs) Ktz.	—	—	+	—	—
Rhaphoneis amphiceros Ehr.	—	—	+	+	+
„ „ „ var. rhombica Grun.	+	—	+	+	+
„ belgica Grun.	—	—	+	+	+
Dimerogramma surirella (Greg.) Ralfs	—	—	+	—	+
„ marinum Greg. Ralfs	—	—	+	—	—
Cymatosira belgica Grun.	—	—	—	+	+
Campylosira cymbelliformis (A. Sch.) Grun.	—	—	—	+	+
Lauderia borealis Gran	—	—	—	—	+
Rhizosolenia Stolterfohtii Peragallo	—	—	—	—	+
Odontella aurita (Lyngb.) Ag.	—	—	+	+	+
Denticella mobiliensis (Bail.) Grun.	—	—	+	+	+
„ rhombus Ehr. W. Sm.	—	—	+	—	+
„ „ „ „ „ tetragona A. S.	—	—	—	—	+
„ sinensis (Grev.) = Biddulphia chinensis Grev.	—	—	—	+	+
„ turgida Ehr.	—	—	+	—	+
Amphitetras antediluviana Ehr.	—	—	+	+	+
Triceratium favus Ehr.	—	—	+	+	+
„ striolatum Ehr.	—	—	+	—	+
Bellerochea malleus (Brightw.) V. H.	—	—	—	+	
Lithodesmium undulatum Ehr.	—	—	—	—	+
Biddulphia alternans Bailey V. H.	—	—	+	+	—
Chaetoceras borealis Bail.	—	—	—	—	+
Corethron criophilum Castrac.	—	—	—	—	+
Auliscus sculptus (W. Sm.) Ralfs	—	—	—	+	+
Cerataulus levis (Ehr.) Ralfs	—	—	+	—	+
„ Smithii (Rop.) Ralfs	—	—	+	+	+
Aulacodiscus argus A. S.	—	—	+	+	+
Actinocyclus complanatus Castrac.	—	—	+	—	—
„ crassus V. H.	—	+	+	+	+
„ Ehrenbergii Ralfs	—	—	+	+	+
„ Ralfsii (W. Sm.) Ralfs	—	—	—	—	+
„ subtilis (Greg.) Ralfs	—	—	—	—	—
Coscinodiscus apiculatus Ehr. var. Woodwardii (Eul.) Rattray	—	—	+	+	+
„ asteramphalus Ehr. var. hybridus Grun.	—	+	+	+	+
„ centralis (Ehr.) Rattray	—	—	+	—	+
„ concinnus W. Sm.	—	+		+	—

	Ostebank Nord.	Glameiers Stack.	Cuxhaven Tonne 14.	4. Feuerschiff.	3. Feuerschiff. (5 Stunden nach Eintritt d. Flut.)
Coscinodiscus concinnus W. Sm. var. Jonesianus (Grev.) Rattray ...	+	+	+	+	+
„ denarius A. S.	—	—	—	—	+
„ „ „ „ Zwischenform zwischen derselben und subtilis	—	—	—	+	—
Coscinodiscus excentricus Ehr.	—	—	—	+	+
„ Kützingii A. S.	—	—	—	—	+
„ lacustris Grun.	—	—	—	—	+
„ minor Ehr.	—	—	—	—	+
„ nobilis Grun.	—	—	—	+	+
„ oculus iridis Ehr.	—	—	+	+	+
„ perforatus Ehr.	—	—	—	—	+
„ subtilis Ehr.	—	—	+	+	+
Lysigonium Jürgensii Ag. Trev	o	—	—	+	—
Paralia sulcata Ehr. Cleve var. crenulata Grun.	—	—	—	—	+
„ „ „ „ „ genuina Grove	—	—	+	+	+
„ „ „ „ „ „ „ nach Connectivseite, separanda A. S. nach Valva	—	—	+	—	—
Paralia sulcata Ehr. Cleve var. radiata Grun.	—	—	—	—	+
Cyclotella Meneghiniana Ktz.	+	—	—	—	—
„ striata (Ktz. Grun.	+	—	—	—	—
Hyalodiscus stelliger Bailey	—	—	—	—	+
„ subtilis Bailey	—	—	+	—	+
Actinoptychus delectus A. S.	—	—	—	+	—
„ splendens Shadb.	—	—	+	+	+
„ undulatus Ralfs	—	+	+	+	+
Schizophyta.					
Merismopedia glauca Naeg.	—		—		+

Phytoplankton. 18. 6. 07.

(Nicht erschöpfend untersucht.)

o: mit Plasma; +: ohne Plasma gefunden oder bestimmt. Hauptbestandteil: Tonne 9: Coscinod. conc. Jones.; daneben Bidd. chinensis; Mitte zwischen Tonne 12 und 11 bis Bielenberg: Coscin. conc. Jonesian.; Krückau: das Übergewicht desselben hat bedeutend abgenommen; Pagensand bis Blankenese: Coscinodiscus subtilis, Melosira granulata Jonsensis nimmt an Menge zu und ist in Teufelsbrück vorherrschend.

	Tonne 9.	Mitte zwischen Tonne 12 und 11.	Cuxhaven (querab Alte Liebe).	Tonne 17.	Mitte zwischen Tonne 18 und 19.	Ostebank West.	Ostebank Nord.	unterhalb Brunsbüttel.	Feuerboje oberh. Nordostseekanal.	Bösch (Kr'deich) unterh. St. Marg.	Brockd. (Sch'khl.) M. zw. d. Feuern.	Stör (Freiburg).	unterhalb Glückstadt.	Bielenbg. (querab Krautsd. Kirche).	Krückau (Kolmar-Kirche).	Pagensand (oberes Ende).	Brunshausen.	Juelsort (Htl. Sch.) (Hochwasser).	Lühort.	Billerbeck.	Blankenese (Falkenthal) Mitte.	Teufelsbrück.
Chlorophyceae.																						
Hormiscia Lenormandi (Ktz.) Rab.	—	—		—	—	—	—	—		—	—	—	—		—		—	—	o	—		—
„ zonata (Weber & Mohr) Aresch. var. genuina Hansg.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	o	—	—	—
Conferva bombycina (Ag.) Lagh.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	o	—	o	—	—	—
Urospora penicilliformis (Roth) Aresch.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	o	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cladophoracearum spec.	—	—	—	—	—	—	o	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	o
Vaucheriae spec.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	o	o	—	—	o	—	—	o
Scenedesmus acuminatus (Lagh.) Chodat.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	o	o
„ bijugatus (Turp.) Ktz.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	o	—	—	—	—	—	—	—	o
„ hystrix (Lagh.) Chod. f. armatus Chod.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	o	o
„ „ „ „ „ denticulatus (Lagh.) Chod.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	o
Scenedesmus obliquus Ktz.	—	—	o	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	o
„ quadricauda Bréb. var. bicaudatus Hansg.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	o	—	—	—	—	—	o
„ „ „ „ genuinus Kirchner	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	o
Coelastrum microporum Naeg.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	o	—	—	—	—	—	—	o	—	—	—	—	o
„ sphaericum Naeg.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	o	o
„ verrucosum Reinsch	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	o	—	—	—
Pediastrum Boryanum (Turp.) Menegh.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	o	—	—	—	—	—	—	—	o	—	—	o
„ „ „ „ var. cruciatum Ktz.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	o	—	—
„ „ „ „ „ genuinum Kirchner	—	—	—	—	o	—	—	o	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	o	—	—	—
Pediastrum Boryanum (Turp.) Menegh. var. granulatum (Ktz.) A. Br.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	o	—
Pediastrum duplex Meyen var. asperum A. Br.	—	—	—	—	—	—	—	o	—	o	—	—	—	—	o	o	—	—	—	—	o	—
„ „ „ „ clathratum A. Br.	—	—	—	o	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	o	o	—	—	o	—	o
„ „ „ „ genuinum A. Br.	—	—	—	—	o	—	—	—	—	—	—	—	—	o	o	—	—	—	o	—	—	—
„ Kawraiskyi Schmidle	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	o	—	—	—	o	—	—
Rhaphidium polymorphum Fres. f. spirilliforme West	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	o	—	—	—
Kirchneriella contorta (Schmidt) Bohlin	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	o	—	—	—	—	o
Oodesmus Doederleinii Schmidle	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tetracoccus botryoïdes West	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	o	—	—

	Tonne 9.	Mitte zwischen Tonne 12 und 11.	Cuxhaven (querab Alte Liebe).	Tonne 17.	Mitte zwischen Tonne 18 und 19.	Ostebank West.	Ostebank Nord.	unterhalb Brunsbüttel.	Feuerboje oberh. Nordostseekanal.	Bösch (Kr'deich) unterh. St. Marg.	Brockd. (Sch'khl.) M. zw. d. Feuern.	Stör (Freiburg).	unterhalb Glückstadt.	Bielenbg. (querab Krautsd. Kirche).	Krückau (Kolmar-Kirche).	Pagensand (oberes Ende).	Brunshausen.	Juelsort (Htl. Sch.) (Hochwasser.)	Lühort.	Billerbeck.	Blankenese (Falkenthal) Mitte.	Teufelsbrück.
Oocystis Novae Semljae West	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	o	—
Mougeotiae spec.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	o
Spirogyrae spec.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	o	o	o	o	—	o	o	o	o	o
Desmidium Swartzii Ag.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	o	—	—	—
Closterium acerosum (Schrank) Ehr.	—	—	—	—	—	o	—	—	—	—	—	—	—	—	o	—	—	—	—	o	—	o
„ „ „ „ f. truncatum Gutwinski	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	o	—	o	—
Closterium Kützingii Bréb.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	o	—	—	—	—
„ macilentum Bréb.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	o
„ strigosum Bréb.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	o	—	—	—	—	—	—	—
Bacillarieae.																						
Navicula cryptocephala Ktz.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	o	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ humerosa Bréb.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ nobilis (Ehr.) Ktz.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—
„ ovalis Hilse	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ salinarum Grun.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	o	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pleurosigma angulatum (Quek.) W. Sm. var. elongatum (W. Sm.) V. H.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pleurosigma attenuatum (Ktz.) W. Sm.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
„ Spencerii (Quek.) W. Sm. var. Smithii Grun.	—	—	—	o	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—
Cymbella amphicephala Naeg.	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gomphonema parvulum Ktz.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
Cocconeis pediculus Ehr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	o	—	—	—	—	—	—	—
„ scutellum Ehr. var. minutissimum Grun.	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Nitzschia acicularis (Ktz.) W. Sm.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	o
„ linearis (Ag.) W. Sm. var. tenuis Grun.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	o	—	—	—
„ palea (Ktz.) W. Sm. var. tenuirostris V. H.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
„ punctata (W. Sm.) Grun.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ sigmoïdea (Nitzsch) W. Sm.	—	—	—	—	—	—	—	—	o	o	—	—	—	—	o	—	—	—	+	—	o	o
Suriraya biseriata (Ehr.) Bréb.	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ capronii Bréb.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ elegans Ehr.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
„ gemma Ehr.	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ ovalis Bréb. var. Crumena (Bréb.) V. H.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	o	o	o	o	o	o	—	—	+	—
„ „ „ „ minuta (Bréb.) V. H.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+											
„ „ „ „ ovata (Ktz.) V. H.	—	—	—		—	—	—	—		+	—											
„ splendida (Ehr.) Ktz.	—	—	—		—	—	—	—		—	—											

Suriraya striatula Turpin	—	—	—	—	+	+	+	—		+	+											
„ tenera Greg. var. nervosa A. S.	—	—	—	—	+	—	—	—		—	—											
Cymatopleura elliptica (Bréb.) W. Sm.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	o	—	—	—	—	—	—	—	—
„ „ „ „ „ var. rhomboides Grun.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	+	+	—	—	+	—	—	—	—
Cymatopleura solea (Bréb.) W. Sm.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	o	—	—	—	—
„ „ „ „ „ var. gracilis Grun.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Campylodiscus clypeus Ehr.	+	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—
„ echeneis Ehr.	—	—	—	—	—	+	+	+	—	+	—	+	+	+	—	—	+	—	—	+	—	—
Synedra actinastroïdes Lemm.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	o
„ acus Ktz.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	o	o
„ „ „ var. angustissima Grun.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	o
„ pulchella (Ralfs) Ktz.	—	—	—	—	—	—	o	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	o	—	—	—
„ „ „ „ var. lanceolata O'M.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	o
„ ulna (Nitzsch) Ehr. var. amphirhynchus (Ehr.) Grun.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	o	+	o
Thalassiothrix nitzschioïdes Grun.	o	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Asterionella formosa Hassall	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	o	o
„ gracillima Heiberg	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	o
Fragilaria capucina Desmaz. var. mesolepta Rab.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	o	—	o	o	o	o	o	o
„ construens (Ehr.) Grun. var. binodis (Ehr.) Grun.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	o	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	o
Fragilaria construens (Ehr.) Grun. var. venter Grun.	—	—	—	—	—	—	o	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ crotonensis (Edw.) Kitt.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	o	o
Rhaphoneis amphiceros Ehr.	o	o	o	o	o	—	o	—	—	o	—	o	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
„ „ „ var. rhombica Grun.	o	o	o	—	—	—	o	—	—	+	o	+	+	+	—	+	—	—	—	—	—	—
Dimeregramma surirella (Ehr.) Grun.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Guinardia baltica (Hensen) Schütt	—	o	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ flaccida (Castr.) Perag.	+	—	o	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rhizosolenia setigera Brightw.	o	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ hebetata Bailey f. semispina (Hensen) Gran.	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ styliformis Brightw.	+	o	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Odontella aurita (Lyngb.) Ag.	o	+	o	—	+	—	+	o	+	—	—	o	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ „ „ „ var. minima Grun.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ turgida (W. Sm.) V. H.	+	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Denticella mobiliensis (Bail.) Grun.	o	o	o	o	+	o	+	+	o	+	o	+	+	+	o	—	—	—	—	—	—	—
„ rhombus (Ehr.) W. Sm.	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+	o	+	+	+	+	+	—	+	+	+	—	—
„ sinensis Grev.	o	o	o	o	o	o	o	+	o	+	+	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
(„ turgida Ehr.) Biddulphia granulata Roper.	o	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+	+	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—
Triceratium favus Ehr.	+	—	—	+	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	+	+	+	—
„ „ „ var. subconvexum A. S.	—	—	—	—	—	+	+	—	+	+	+	+	+	—	—	+	+	—	+	—	—	+
„ striolatum Ehr.	+	—	—	—	+	+	—	+	—	+	+	+	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—
Bellerochea malleus (Brightw.) V. H.	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lithodesmium undulatum Ehr.	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Chaetoceras boreale Bailey	o	—	—	+	—	—	+	o	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ decipiens Cleve f. hiemale Grun.	o	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ densum Cleve	o	o	o	+	—	—	+	—	—	—	o	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ceratulus levis (Ehr.) Ralfs	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

	Tonne 9.	Mitte zwischen Tonne 12 und 11.	Cuxhaven (querab Alte Liebe).	Tonne 17.	Mitte zwischen Tonne 18 und 19.	Ostebank West.	Ostebank Nord.	unterhalb Brunsbüttel.	Feuerboje oberh. Nordostseekanal.	Bösch (Kr'deich) unterh. St. Marg.	Broekd. (Sch'khl.) M. zw. d. Feuern.	Stör (Freiburg).	unterhalb Glückstadt.	Bielenbg. (querab Krautsd. Kirche).	Krückau (Kolmar-Kirche).	Pagensand (oberes Ende).	Brunshausen.	Juelsort (Hrl. Sch.) (Hochwasser).	Lühort.	Billerbeck.	Blankenese (Falkenthal) Mitte.	Teufelsbrück.
Ceratanlus Smithii (Rop.) Ralfs		—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Aulacodiscus Argus (Ehr.) A. S.	+	—	+	+	—	+	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+	—
„ „ Übergang zu Rogersii			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—		—	—	—	—
Sceletonema costatum ((Grev.) Cl.	—	—	o	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—
Actinocyclus crassus V. H.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—		—	—	—	—	—	—	—	—
„ Ehrenbergii Ralfs	—	—		—	—	—	—	—		—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ subtilis (Greg.) Ralfs	+	+	—	+	—	+	+	—	+	o	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	—	—
Coscinodiscus apiculatus Ehr. var. Woodwardii (Eul.) Rattray	o	+	—	—	—	+	+	—	—	+	—	—	+	+	—	—	—	+	—	+	—	+
Coscinodiscus asteromphalus Ehr. var. hybridus Grun.	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—
„ „ „ „ „ „ mit Blütenalveolen	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—
Coscinodiscus concinnus W. Sm. var. Jonesianus (Grev.) Rattray	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	+	+	+	+	—	—
Coscinodiscus excentricus Ehr.		—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ „ „ var. punctifer Grun.	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
„ lacustris Grun.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	o	—	—	—	—		—	—	—	—	—	+	—
„ „ „ var. septentrionalis Grun.	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	o	—		—	—	—		—	—	—	—
„ radiatus Ehr. var. medius Grun.	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
„ subtilis Ehr.	—	—	—	+	+	+	+	—	—	o	o	+	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Lysigonium varians Ag.	—	—	—	—	—	—	—	—	o		—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	o	o
Melosira arenaria Moore	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
„ Binderiana Ktz.	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	o
„ distans (Ehr.) Ktz.	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—		—	—	o	—	—	—	—
„ granulata (Ehr.) Ralfs	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	o	—	—	—		—	—	—	—
„ „ „ „ var. Jonsensis Grun.	—	o		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		o	—	o	—	o	o	o	o
„ „ „ „ „ „ „ curvata	—			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	o	+	o	o
Melosira granulata (Ehr.) Ralfs var. Jonsensis Grun. f. procera V. H.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	o
Melosira italica Ktz.	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	o	—	—	—	—	o
Paralia sulcata (Ehr.) Cleve	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+	—	+	+	—	—	—	—	—	+		—	—
„ „ „ „ var. crenulata Grun. Zeichnung der Konnektivseite wie sulcata genuina Grove	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Paralia sulcata (Ehr.) Cleve var. genuina Grove	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Cyclotella Kützingiana Thwaites	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	o
„ striata (Ktz.) Grun.	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	o	—	—	—	—	—	—	—	—
„ „ „ „ var. intermedia Grun.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	o	o	o	o	—	+	—	—	o	—	—	—	—
Hyalodiscus stelliger Bailey	o	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	+	—	+	+	—	—	+	—	—	—	—

Actinoptychus Janischii Grun.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
„ splendens Shadb.	+	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—
„ undulatus Ralfs	+	+	—	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+	—	+	—	—	—
Schizophyta.																					
Aphanothece Castagnei (Bréb.) Rab.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	o
Microcystis flos aquae (Wittr.) Kirchner	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	o
„ viridis (A. Br.) Lemm.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	o	—	—	—	—	—	—	—
Clathrocystis aeruginosa Henfrey	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	o	—	—	—	—	—	—	o	—	—	—
„ „ „ var. major Wittr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	o	—	—	—	—	—
Coelosphaerium minutissimum Lemm.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	o	—	—	—	—
Oscillatoria chalybea Mertens genuina Gom.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	o
„ limosa Ag.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	o	—	o	—	—	—	—	o
„ „ „ forma Lyngbya obscura aestivalis Hilse	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	o	—	—	o
Leptothrix Thuretiana (Borzi) Hansg.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	o	—	—	—
Cladothrix dichotoma Cohn (zugleich Sphaerotilus natans)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	o	o	o
Anabaena flos aquae (Lyngb.) Bréb. spirillum (Corda) Hansg.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	o	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Anabaena macrospora Klebahn var. crassa Klebahn	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	o	o
Aphanizomenon flos aquae Ralfs	—	—	—	—	—	—	o	o	—	—	—	—	o	o	o	o	o	o	—	—	o
Mycetes.																					
Saprolegniacearum spec.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	o	—	—	—	—	—	—	—

Eingegangen im November 1907.

Ein neuer Orchideen-Schädling,

Leucodiaspis cockerelli (de Charm.) Green.

Von **Leonhard Lindinger.**

Mit einer Tafel.

In einer Orchideengärtnerei in Hamburg fand ich im März 1908 mehrere Pflanzen von Vanda kimballiana Rchb. stark befallen von einer länglichen Schildlaus mit schneeweißem Schild (vergl. Abb. 1). Die genaue Untersuchung erwies die Art als *Leucaspis cockerelli* (de Charm.) Green, welche bisher in den europäischen Gewächshäusern noch nicht beobachtet worden war. Wegen ihres massenhaften Auftretens ist die Gefahr nicht ausgeschlossen, daß sich die Art zu einem hervorragenden Schädling der Orchideen entwickelt. Da ich sie aus Mangel an Material in meiner Monographie der *Leucaspis*-Arten[1] nicht beschreiben konnte, lasse ich eine eingehende Schilderung hier folgen.

Herr Dr. C. Brick hat mich darauf aufmerksam gemacht, daß F. Kohl-Wien in „K. Rechinger, Botanische und zoologische Ergebnisse von den Samoa- und Salomonsinseln (LXXXI. Bd. Denkschr. Math.-Naturwiss. Kl. Kais. Akad. Wiss. Wien 1907)" den Namen *Leucaspis* für eine Chalcididen-Gattung gebraucht. Es ist das die richtig abgeleitete Form des Namens *Leucospis*, den Fabricius angegeben hat (Jo. Christ. Fabricii Systema Entomologiae, sistens Insectorum classes, ordines, genera, etc. etc. Flensburgi et Lipsiae 1775, p. 361, Nr. 114). Nachdem nun die Anwendung der Bezeichnung *Leucaspis* für eine Cocciden-Gattung erst aus dem Jahre 1869 stammt, ist sie hierfür nach den Nomenklaturregeln unzulässig, infolgedessen muß die betreffende Gattung neu benannt werden. Ich habe mich für den Namen ***Leucodiaspis*** entschieden, den Signoret im Essai sur les cochenilles ou gallinsectes (Ann. Soc. Ent. Fr. [1868] 1869, p. 99 [77]) einmal für *L. signoreti* verwendet. Er führt als Autor dieser Gattungsbezeichnung Targioni-Tozzetti an, ich habe aber nicht finden können, wo letzterer den Namen aufgestellt hat. Nachdem die ersten Beschreibungen von *Leucodiaspis*-Arten wie auch die Diagnose der Gattung von Signoret herrühren, betrachte ich Signoret als den maßgebenden Autor. Zu der Gattung *Leucodiaspis* Sign. gehören also alle bisher als *Leucaspis* bekannten Cocciden-Arten (vergl. die schon erwähnte Monographie).

[1] Jahrb. Hamb. Wiss. Anst. XXIII, 1905, 3. Beih. 1906.

Leucodiaspis cockerelli (de Charm.) Green.

Coccidae - Diaspinae, Gruppe *Parlatoreae, Leucodiaspis - Euleucodiaspis - Suturaspis.*

Schild weiß, mit scharfem (am amerikanischen Material häufig nur schwach entwickeltem) Längskiel, dünn, unter dem Kiel dicker, beim ♂ 2 mm, beim ♀ bis 2,5 mm lang, 0,5 mm breit, 0,30—0,35 mm hoch; Larvenhaut hellbraun, am schmalen Vorderende, noch überragt vom weißen Larvenschild. Beim ♀ ad. schimmert die Exuvie 2. Stad. dunkel durch die weiße Schildmasse. Die Larvenhaut ist in der Naht geknickt, der Vorderteil liegt flach, der Abdominalteil befindet sich in der rasch aufsteigenden Schildpartie.

Larve jung (unbeschildet) 0,38 mm lang, 0,18 mm breit, alt (an der Exuvie gemessen) 0,63 mm lang, 0,29 mm breit. Analsegment ähnlich wie bei *L. japonica;* Lappen gelb, im Umriß spatel- bis rautenförmig, mit großem gerundeten Mittellappen, Seitenlappen innen 1, außen 2, gerundet zitzenförmig. Platten an den Vorwölbungen sehr kurz, auf der Ventralseite der Randdrüsen länger, mit schmalen, langen, spitzen Zähnen. Analsegment (Abb. 2a) mit 4 Randdrüsen, Abdominalsegmente mit je einer an jedem Seitenrand; mit zunehmender Entfernung vom Analsegment werden die Drüsen kleiner, die zugehörigen Platten verschwinden zuletzt ganz.

Zweites Stadium (an der Exuvie gemessen) 2,05 mm lang, 0,65 mm breit; lebend farblos oder rötlich, tot gelbbraun. Analsegment (Abb. 2b) mit 4 Lappen, meist 7 Randdrüsen und 16 Platten und plattentragenden Vorwölbungen. Platten kurz, kammförmig gezähnt, mit langen, schmalen Zähnen. Lappen gelb, dreilappig, in der Mitte am breitesten, mit großem, abgerundetem Mittellappen. Die Abdominalsegmente tragen an den Seitenrändern je 6 (5—7) mehrzähnige Plattendrüsen. Über den Stigmen des Kopfteils 1—3 Drüsen. Ähnlich wie bei *L. japonica* findet sich auf dem Analsegment gegen den Außenrand nicht selten jederseits eine ventrale Gruppe von 4 Drüsen ähnlich den Perivaginaldrüsen des ♀ ad.

Erwachsenes Weibchen rötlich, in der Form wie bei *L. japonica,* mit 2 Lappenpaaren, 11—14 Platten, einer Reihe von plattenähnlichen Vorwölbungen und einer wechselnden Zahl von Randdrüsen. Lappen dunkelgelb, kegelförmig, häufig an den Seiten gekerbt. Platten lang, mit endständigen langen Zähnen, an den Seiten kurze, häufig fehlende Zähne, mitunter nur an der Spitze zweiteilig oder ungeteilt und dolchförmig. Zwischen je zwei Lappen stehen zwei, außerhalb der Seitenlappen (zwei bis) vier Platten, dann folgen plattenartige, mehr oder minder lange, gezähnte Vorwölbungen, anscheinend Übergänge zu Plattendrüsen (Abb. 2c). An den Seitenrändern der Abdominalsegmente meist je sechs bis neun ungezähnte, stumpf kegelförmige Plattendrüsen. Über den Stigmen des Kopfteils je eine vielzählige (15) Drüsengruppe. Antennen-

höcker groß, mit 4 Borsten. Perivaginaldrüsen in fünf oder drei Gruppen, dann mittlere groß, bogenförmig, auf den zwei nächsten Segmenten je eine Drüsengruppe, den äußeren des Analsegments entsprechend. Als Beispiel seien Zahl und Anordnung in einem der beobachteten Fälle mitgeteilt:

Über den Stigmen des Kopfteils	11		11
Auf dem drittletzten Segment	6		5
„ „ vorletzten „	6		5
„ „ Analsegment	16	39	13.

Verbreitung und Nährpflanzen:

Mauritius, auf ? (de Charmois).

Ceylon, auf Dracaena cantleyi und Licuala (Pritchardia) grandis (Green).

Brasilien, auf Chrysalidocarpus lutescens (früher von mir als *L. japonica* bestimmt).

Venezuela, La Guayra, auf Palmfrüchten.

Deutschland, Hamburg-Eilbeck, auf Vanda kimballiana Rchb., eingeschleppt.

Bemerkenswert ist die (aus den seitherigen Funden hervorgehende) Beschränkung der Art auf Monokotyle.

Biologie: Die wenigen Funde lebender Tiere gaben mir naturgemäß keinen Aufschluß über die Entwicklungszeit und die Lebensdauer der einzelnen Stadien. Die Tiere aus Brasilien, beobachtet am 13. VI. 1904 und 3. VI. 1905, waren 2. Stadien, am 7. XI. 1907 wurden 2 leere ♂ Schilde gefunden. Das Material aus La Guayra (III. 1902) enthielt ♀♀ ad. Das Hamburger Material vom 30. III. und 3. IV. 1908 ließ Larven, 2. Stadien vor dem Verlassen der Larvenhaut, ♀♀ ad. mit Ovarialeiern, dann ausgetretene Eier und ♂♂, meist leere Schilde erkennen; das gleichzeitige Vorkommen von reifen Weibchen und ganz jungen 2. Stadien läßt auf mindestens zwei verschiedene, nicht miteinander zusammenhängende Generationen schließen, doch besagen Funde in Gewächshäusern nichts über die Entwicklung in der Heimat der Art.

Systematische Stellung: Am nächsten verwandt ist *L. cockerelli* mit *L. japonica,* sie unterscheidet sich von ihr durch den gekielten Schild, durch bedeutendere Größe, das Fehlen der dorsalen polygonalen Felderung des Analsegments, die Zahl der Platten und plattenähnlichen Gebilde, während sie ihr hinsichtlich der Form der Platten und Lappen, sowie durch das gelegentliche Auftreten von fünfporigen Drüsen auf dem Analsegment des 2. Stadiums sehr nahe steht. Sie ist in der von mir gegebenen Einteilung der *Leucodiaspis*-Arten (l. c. p. 26 f.) zwischen *L. japonica* und *L. gigas* einzureihen.

Literatur und Synonymie: Die Literatur bis zum Jahr 1906

habe ich in der monographischen Bearbeitung der *Leucaspis*-(recte *Leucodiaspis*-)Arten aufgeführt (l. c. p. 50f.). Außerdem ist die Art im X. (diesjährigen) Jahresbericht der Station für Pflanzenschutz zu Hamburg erwähnt, worin auch die frühere Bestimmung der amerikanischen Exemplare als *L. japonica* richtiggestellt worden ist. Ich möchte noch bemerken, daß die Seitenzahl von Greens Beschreibung der Art 354 ist und nicht 344, wie ich früher nach Leonardi angegeben habe.

Schaden: Das massenhafte Auftreten der Art (vergl. Abb. 1), nach dem Besitzer der Gärtnerei durch ein versehentliches Trockenwerdenlassen der Kulturgefäße der Nährpflanzen begünstigt, veranlaßte das Absterben älterer und kümmerliche Entwickelung der jungen Blätter, eine Pflanze starb ab. Diese Pflanze ist der Cocciden-Sammlung der Station für Pflanzenschutz unter der Katalog-Nr. 1069 E(uropa) einverleibt worden. Die Laus saß vorzugsweise auf den Blättern, sie hatte aber auch die Stämme und sogar die Luftwurzeln besiedelt; ein Eindringen der Saugborsten in die weichen Bestandteile der Gefäßbündel habe ich nicht beobachtet, nur das Grundgewebe wurde ausgesogen.

Bekämpfung: Der wirksame Schutz des erwachsenen Weibchens durch die kapselartige Exuvie des 2. Stadiums läßt vermuten, daß chemische Bekämpfungsmittel kaum durchgreifend wirken werden. Am sichersten dürfte gründliches Abwaschen helfen.

In der Literatur vorhandene Abbildungen: Green (Literaturverzeichnis[1] Nr. 48: Tafel K, Fig. 37—40) bildet ab: Schild vom ♀ ad.; ♀ ad., dessen Hinterrand und denjenigen des 2. Stadiums, Leonardi (ebenda Nr. 49) den Hinterrand des ♀ ad.

[1] Siehe Anm. [1] auf Seite 121.

Eingegangen am 2. Oktober 1908.

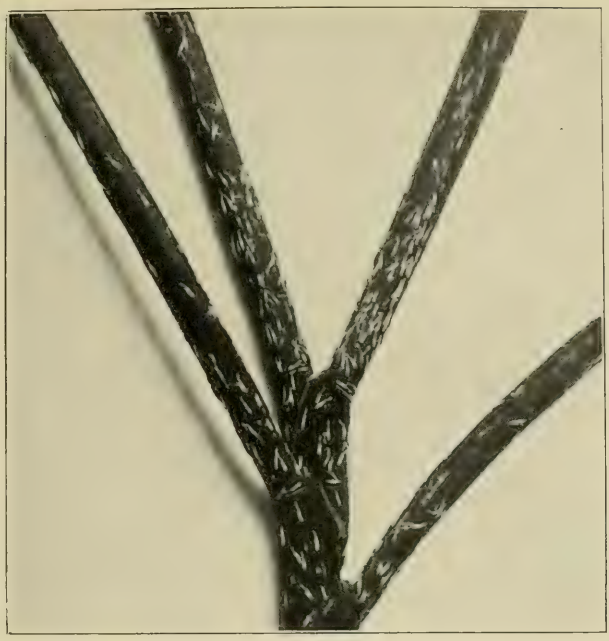


Abb. 1. Mit *Leucaspis cockerelli* (de Charm.) Green. stark besetzte Pflanze von Vanda kimballiana aus einer Gärtnerei in Hamburg-Eilbeck. Nat. Gr.

Abb. 2. *Leucaspis cockerelli* (de Charm.) Green. Hinterrand *a* der Larve (× 413), *b* vom 2. Stadium (× 403), *c* von ♀♀ ad c_1 nach Hamburger Material (× 338), c_2 nach solchem aus La Guayra (× 403).

Die Cyperaceae Schleswig-Holsteins

einschließlich des Gebiets der freien und Hansestädte Hamburg und Lübeck und des Fürstentums Lübeck.

Von *P. Junge.*

Mit 74 Textabbildungen.

Vorrede.

Seit dem Erscheinen der vortrefflichen „Kritischen Flora von Schleswig-Holstein usw." von Dr. P. Prahl im Jahre 1890 ist die floristische Erforschung dieses Gebiets unaufhaltsam weiter fortgesetzt worden. Die Resultate dieser Arbeit sind z. T. in hier und dort verstreuten Aufsätzen bekannt gemacht worden, z. T. aber bisher nicht veröffentlicht. Die Übersicht über die Forschungsergebnisse wird allmählich immer schwieriger. Deshalb erscheint es notwendig, eine neue Zusammenfassung derselben in einer Flora zu geben, deren vierter (erster erschienener) Teil in dieser Arbeit vorliegt.

Diese Flora wird mit genauen Diagnosen ausgestattet sein, um eine sichere Scheidung der Arten, Kreuzungen und Formen zu ermöglichen. Die Beschreibungen der Arten schließen sich im Aufbau an die ausgezeichnete „Synopsis der Mitteleuropäischen Flora" von Ascherson und Gräbner an, an die vorzüglichste Bearbeitung, die bisher ein Florengebiet der Erde erfahren hat resp. erfährt. Doch hat die Auffindung mancher neuen Formen und die Prüfung zahlreicher Spezimina dahin geführt, daß zahlreiche Diagnosen in mehr oder weniger zahlreichen Merkmalen (z. T. völlig) geändert werden mußten, um eine zu enge resp. zu weite Fassung der Beschreibung zu beseitigen.

An die Diagnosen schließen sich die Fundorts- und Verbreitungsangaben. Die unsicheren, teils älteren, teils neueren, Angaben sind in einem besonderen Abschnitte der Kritik unterzogen worden, soweit die Bedeutung der betreffenden Notiz das nötig erscheinen läßt. Die nicht ursprünglichen Arten sind in jeder Gattung, soweit vorhanden, an den Schluß gestellt worden. Vorangeschickt ist jeder artenreicheren Gattung eine Beschreibung der Verbreitung ihrer Spezies über die Boden- und Pflanzenformationen unseres Gebiets.

Für die Vollständigkeit meiner Arbeit war es von großer Wichtigkeit, daß mir die Durcharbeitung der Cyperaceen folgender Herbarien ermöglicht wurde:

1. aus dem Botanischen Museum zu Hamburg der Herbarien Buek, Erichsen, Jaap, A. Junge, Laban, Möhrcker, Sickmann, Zimpel usw.,
2. aus dem Städtischen Museum zu Altona der Herbarien Hinrichsen und J. J. Meyer, zur Verfügung gestellt von Herrn Professor Dr. Lehmann,
3. aus dem Naturhistorischen Museum zu Lübeck der Herbarien Avé-Lallement, Brehmer, Friedrich, Griewank, Häcker, Ranke u. a., zur Verfügung gestellt von Herrn Direktor Professor Dr. Lenz,
4. aus dem Botanischen Institut der Universität Kiel der Herbarien Ecklon, Engelken, Hansen, Hennings, Nolte und anderer, zur Durchsicht überlassen von dem Herrn Geheimen Regierungsrat Professor Dr. Reinke,
5. aus dem Botanischen Museum der Universität Kopenhagen der Herbarien Borst, Hornemann, Jensen, Jessen, Lange, Poulsen, Rostrup, Schiötz usw., zur Durchsicht zur Verfügung gestellt von Herrn Direktor Professor Dr. Warming und Herrn Dr. C. H. Ostenfeld.

Durch Zusendung von Herbarmaterial, durch Nachweis und Überlassung von Literatur und durch Auskünfte verschiedener Art unterstützten die nachfolgend genannten Herren meine Arbeit: Dr. Brunner-Hamburg, G. Busch-Bergedorf, J. Callsen-Flensburg, A. Christiansen-Kiel, Christiansen-Sonderburg, Professor Dr. Friedrich-Lübeck, Dr. W. Heering-Hamburg, Professor Dr. Lenz-Lübeck, A. Mohr-Hamburg, das Direktorat der Realschule zu Neumünster und der Albinusschule zu Lauenburg, Dr. C. H. Ostenfeld-Kopenhagen, H. Petersen-Schwesing bei Husum, G. R. Pieper-Hamburg, Dr. P. Prahl-Lübeck, Röper-Hamburg, Rektor C. Rohweder-Meldorf, J. Schmidt-Hamburg, Dr. Sonder-Oldesloe, Stümcke-Lüneburg, C. T. Timm†-Hamburg, Professor Dr. R. Timm-Hamburg, H. Westphal-Apenrade und W. Zimpel†-Hamburg.

Literatur erhielt ich vor allem aus der Bibliothek des Botanischen Museums und aus der Stadtbibliothek in Hamburg, aus der Universitätsbibliothek in Kiel und aus der Bibliothek des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg in Dahlem-Steglitz bei Berlin.

Die Abbildungen sind sämtlich mit Hilfe des Mikroskops und des Zeichenapparates hergestellt; bei Anfertigung einiger derselben wurde mir in liebenswürdiger Weise Unterstützung von Herrn Professor Dr. R. Timm zuteil.

Allen genannten Herren, Instituten und Vereinen sage ich auch an dieser Stelle für die freundliche Unterstützung meinen verbindlichsten Dank.

Ganz besonderen Dank schulde ich Herrn Oberpfarrer G. Kükenthal

in Koburg, dem Monographen und besten Kenner der Gattung Carex, Herrn Justus Schmidt in Hamburg, dem unermüdlichen Erforscher der Flora Schleswig-Holsteins, sowie den Herren Professor Dr. Voigt und Direktor Professor Dr. Zacharias in Hamburg, die meine Arbeit in liebenswürdigster Weise vielseitig förderten.

Die Zeichen ! und !! sind in der gebräuchlichen Bedeutung angewandt worden; ! zeigt an, daß Verfasser Exemplare vom Standorte sah, !!, daß er die Pflanze selbst sammelte.

Am Schlusse richte ich an alle, die sich für die Fortsetzung der „Neuen Flora" interessieren, die Bitte um Mitteilung ihrer Beobachtungen.

Hamburg, Oktober 1908.

P. Junge.

19. Familie.

Cyperaceae.

St. Hilaire Expos. I. 62 (1805).

Bei uns 81 Arten einheimisch.

1. Unterfamilie.

Caricoideae.

Aschers. u. Graebn. Synopsis II. 2. 2 (1902).

1. Gattung.

Carex.

L. Gen. plant. ed. 5. 420 (1754).

Bei uns 52 Arten einheimisch.

I. Allgemeines.

A. Besiedelungsgruppen.

Als am Schlusse der letzten Eiszeit Schleswig-Holstein vom Eise frei wurde, konnte die Besiedelung dieses Gebiets mit Pflanzen beginnen. Waren die Pflanzen des mittleren Europa durch das von Norden vorrückende Gletschereis auf südlichere Gebiete, die von der Vergletscherung frei blieben, beschränkt worden, so konnte jetzt von diesen Gebieten aus und ebenso vom Südwesten und vom Südosten her eine Besetzung des freien Landes mit Pflanzen stattfinden. Die Arten, die sich heute in unserem Gebiete finden, sind zum weitaus größten Teile weiter nach Norden vorgedrungen und haben ihre Verbreitungszone bis an die Grenze des arktischen Gebiets ausgedehnt oder bleiben doch nicht allzuweit von ihr entfernt. Die Folge dieser soweit als die sich bietenden Existenzbedingungen es gestatteten fortgesetzten Wanderung ist es gewesen, daß Schleswig-Holstein für die meisten unserer Arten zum Hauptverbreitungsgebiet gehört. Nicht bei allen hierher gehörenden Pflanzenarten ist es sicher, daß sie schon zur Zeit dieser Einwanderung existierten; manche werden sich erst später auf Grund umbildender äußerer Faktoren und infolge innerer Veränderungen aus älteren Spezies gebildet haben, nicht

nur in dem neubesetzten Gebiete, sondern auch im Stammlande. Auch für diese Arten gehört unser Florengebiet heute (soweit die Neubildungen nicht lokal beschränkt geblieben sind) zum Hauptverbreitungsbezirk.

Neben dieser größten Gruppe der Angehörigen unserer Flora stehen einige kleinere Gruppen, deren Vertreter von Norden, Südwesten oder Osten resp. Südosten her nicht oder nur in unbedeutendem Maße über unser Gebiet hinaus vorgedrungen sind. Die Ursache für diese Erscheinung kann darin gesucht werden, daß die weiterer Wanderung entgegenstehenden Hindernisse zu groß sind, um überwunden zu werden, seien sie vorhanden in der inneren Beschaffenheit der Arten, in ihrer Unfähigkeit, sich der Bodenart und ihren Ernährungsbedingungen oder dem Klima der angrenzenden Bezirke anzupassen oder seien sie mehr äußerer Art, gegeben durch Waldgürtel, Moorgebiete, Meeresbuchten oder dergl.

Unter Zugrundelegung der durch den skizzierten Verlauf der Einwanderung erlangten Verbreitung lassen sich unsere *Carices* in vier Gruppen teilen.

Gruppe I: Arten, für welche Schleswig-Holstein zum zentralen Verbreitungsgebiete gehört. Dahin gehört die größte Zahl der Vertreter dieser Gattung bei uns, von 52 nicht weniger als 45, nämlich: *C. chordorrhiza, C. disticha, C. arenaria, C. vulpina, C. muricata, C. divulsa, C. paradoxa, C. paniculata, C. diandra, C. leporina, C. stellulata, C. elongata, C. canescens, C. remota, C. pulicaris, C. pauciflora, C. dioeca, C. Hudsonii, C. caespitosa, C. gracilis, C. Goodenoughii, C. Buxbaumii, C. pilulifera, C. montana, C. ericetorum, C. caryophyllea, C. limosa, C. glauca, C. panicea, C. pallescens, C. digitata, C. silvatica, C. strigosa, C. distans, C. fulva, C. flava, C. lepidocarpa, C. Oederi, C. pseudocyperus, C. rostrata, C. vesicaria, C. acutiformis, C. riparia, C. lasiocarpa* und *C. hirta.*

Gruppe II: Arten, deren zentrales Gebiet nach Westen resp. Südwesten oder Süden liegt und die von dorther zu uns vorgedrungen sind: atlantische Pflanzen. Dahin gehören nur drei Arten, und zwar *C. trinervis, C. pendula* (unsere Standorte liegen zusammen mit dem jütischen in der Nord- resp. Nordostgrenze der Art) und *C. extensa* (deren östlichste Standorte wenig von uns nach Osten auf Usedom, den dänischen Inseln und im südlichen Schweden liegen[1]).

Gruppe III: Arten, deren zentrales Gebiet nach Norden liegt und die von dorther zu uns vordringen: boreale Pflanzen. In diese Abteilung zählt nur *C. incurva*, deren Standort auf Röm dem Vorkommen am Sand- und Dünenstrande Jütlands, Norwegens, Schwedens, Schottlands und Nordenglands entspricht.

---

[1]) Die von E. Roth aufgeführten *C. prolixa* Fries, *C. elytroides* Fries, *C. microstachya* Dreyer und *C. ludibunda* Gay gehören nicht hierher (a. a. O. 35/36 [1883]).

Gruppe IV: Arten, deren zentrales Gebiet nach Osten resp. Südosten liegt und die von dorther eingewandert sind: pontische Pflanzen. Hierher sind zu ziehen drei Arten der *Arenariae: C. ligerica* (in deren Nordwestgrenze unsere Standorte fallen), *C. praecox* (deren Standorte ebenfalls in der Nordwestgrenze der Art liegen) und *C. posnaniensis* (die bei uns ihr nordöstlichstes Vorkommen besitzt).

Daß die Vertreter der Gruppen II—IV ihr Verbreitungsgebiet nicht weiter ausgedehnt haben, als es geschehen ist, kann in verschiedenen Ursachen begründet sein. Einmal ist es möglich, daß diese Arten im Gebiete, von dem aus in der Hauptsache die Besiedelung unseres Landes erfolgte, bei Beginn der Wanderung nach Norden noch fehlten und in ihm aus südlicheren oder östlicheren Gegenden erst eintrafen, als die übrigen Spezies bereits weit nach Norden vorgedrungen waren, oder daß sie hier erst entstanden in einer Zeit, als die Wanderung der älteren Arten schon weit fortgeschritten war, worauf sie jenen folgten, aber sie bis heute in ihrer Verbreitung nicht erreichten. Dann auch ist es nicht ausgeschlossen, daß bei ihrer Verbreitung andere Faktoren wirkten oder mitwirkten als bei jenen, welche für einen mit deren Verbreitung Schritt haltenden Wanderzug ein Hindernis bildeten, wie etwa eine größere Abhängigkeit von bestimmten Bodenarten und Bodenstoffen oder von besonderen Feuchtigkeits- und Wärmeverhältnissen. Das gilt insbesondere von *C. ligerica* und *C. praecox*, welche an etwas leicht sandigen, trockenen Boden gebunden sind. Auf ihrer Wanderung von Süden und Südosten her trafen sie weite Gebiete, denen geeignete Standorte fehlten, was zur Folge hatte, daß sie nur nach langer Zeit überschritten wurden, während die vom Boden weniger abhängigen, auch auf festerem, feuchterem Boden gedeihenden Spezies sich rasch, von Jahr zu Jahr kurze Strecken überwindend, über diese Zonen bewegten und so auch größere Gebiete viel schneller überwanden, als es ihren abhängigeren Genossen möglich war. So konnten z. B. *C. canescens, C. leporina, C. remota* und andere Arten sich schnell ausbreiten, ebenso z. B. *C. Goodenoughii* und *C. pilulifera*. Boden sehr verschiedener Beschaffenheit bietet ihnen das zur Existenz Nötige. *C. ligerica* und *C. praecox* dagegen blieben weit zurück. Nur bis ins Gebiet am Unterlaufe der Elbe sind sie in geschlossener Verbreitung gelangt. *C. ligerica* hat ihren Verbreitungsbezirk an zwei Orten noch darüber hinaus vorgeschoben ins Gebiet der Untertrave und nach Schleswig, beide Fundorte weit vom Hauptbezirk der Spezies entfernt, was für die Richtigkeit der erwähnten Verbreitungshypothese spricht. Ganz ähnlich scheint sich *C. posnaniensis* zu verhalten, nicht anders auch, allerdings von Südwesten her vorgedrungen, *C. pendula*, eine Pflanze sehr tief eingeschnittener, feuchter Waldschluchten. Einen ähnlichen Weg nahmen *C. trinervis* und *C. extensa*, beide gebunden an die Meeresküste.

Sie sind in ihrer Wanderung ungleich fortgeschritten. *C. trinervis* nur bis zur Westküste Schleswigs, *C. extensa* dagegen bis nach Südschweden und Usedom. Wahrscheinlich ist die letztere Pflanze ins Ostseegebiet von der Nordsee her eingedrungen, was erst nach der Entstehung einer Verbindung zwischen beiden möglich war. An der Verbreitung der Pflanze scheinen Meeresströmungen tätig zu sein. Falls *C. distans* denselben Weg genommen hat, so ist für sie vorauszusetzen, daß entweder die Verbreitungsmöglichkeit (entsprechend dem größeren, erlangten Verbreitungsbezirk) eine größere, raschere ist oder daß sie ihre Wanderung früher angetreten hat, vielleicht weil sie früher als *C. extensa* entstanden ist, oder endlich auch, daß sie aus derselben Stammform an verschiedenen Orten auf Grund von Umbildung in derselben Richtung entstanden ist. Die Beantwortung der hier auftauchenden Fragen ist einstweilen sehr unsicher.

Das gilt auch in bezug auf die Beantwortung der Frage nach der Herkunft der *C. incurva*. Für unser Gebiet gestaltet sich dieselbe allerdings einfach: die Pflanze ist von Norwegen entlang der Westküste Jütlands mit ihren Dünen zu uns gelangt. Wie aber ist ihr Auftreten im früher vereisten Nordeuropa zu erklären?

B. Verbreitungsgruppen.

Während für die Zahl der überhaupt vorkommenden Arten in erster Linie die Verknüpfung des Gebiets mit während der Eiszeit von Pflanzen besetzten Gegenden maßgebend war und ist, ist die Verbreitung über die verschiedenen Teile unseres Bezirks hauptsächlich durch die Bodenbeschaffenheit bedingt.

Schleswig-Holstein läßt sich von Westen nach Osten in drei durch ihre Bodenbeschaffenheit und ihr Klima getrennte Zonen teilen, in die westliche Marsch, das mittlere Heidegebiet und das östliche Hügelland. Im Interesse einer übersichtlichen Gliederung erscheint es ratsam, die unmittelbar an der Nord- und Ostsee liegenden salzigen Orte sowie die Salzstellen des Binnenlandes und ebenso die die Elbe begleitenden Höhen abzutrennen, letztere mit dem vorgelagerten Gebiet ohne die Marsch. Jedes der so gebildeten fünf Untergebiete zeigt in bezug auf die in ihm auftretenden Carices besondere Eigentümlichkeiten.

1. Untergebiet: Das Hügelland ohne die Salzorte. Es wird im Osten durch die Ostsee, im Süden durch die Elbhöhen, nach Westen durch das Heidegebiet (Hamburg, Oldesloe, Kaltenkirchen, Segeberg, Bordesholm, Schleswig, Flensburg, Apenrade, Hadersleben) und nach Norden durch die Heilsminder Bucht begrenzt.

Ihm sind eigentümlich: *C. Buxbaumii, C. digitata, C. pendula, C. strigosa* und *C. flava*.

Vorwiegend hier treten auf: *C. chordorrhiza, C. divulsa, C. paradoxa, C. dioeca, C. caespitosa, C. limosa, C. lasiocarpa.*

Selten sind: *C. ligerica, C. montana* (falls überhaupt vorhanden), *C. ericetorum* und *C. fulva.* Wenig verbreitet ist auch *C. riparia.*

Es fehlen: *C. pauciflora, C. incurva, C. praecox, C. posnaniensis, C. trinervis, C. distans* und *C. extensa.*

2. Untergebiet: Das Heidegebiet. Es wird im Osten durch das Hügelland, im Süden durch die Elbmarschen, im Westen durch die Nordseemarschen (in die es unregelmäßig vorspringt bis Itzehoe, St. Margarethen, Meldorf, Heide, Husum, Tondern, Jerpstedt) und im Norden durch die Königsau begrenzt. Hierher gehören die Heiden der Nordseeinseln.

Ihm ist eigentümlich: *C. pauciflora.*

Vorwiegend hier treten auf: *C. montana, C. ericetorum* und *C. fulva.*

Selten sind: *C. chordorrhiza, C. vulpina, C. virens, C. paradoxa, C. caespitosa, C. limosa* und *C. lasiocarpa.*

Es fehlen: *C. incurva, C. posnaniensis, C. praecox, C. trinervis, C. Buxbaumii, C. digitata, C. pendula, C. strigosa, C. distans, C. extensa, C. flava* und *C. riparia.*

3. Untergebiet: Die Marsch. Sie wird im Osten von dem Heidegebiet, im Süden von der Elbe (wo sie mit den Vierlanden endet), im Westen vom Salzstrande und im Norden von dänischem Gebiet begrenzt.

Der Marsch ist keine Art eigentümlich.

Vorwiegend hier tritt auf: *C. riparia.*

Selten sind: *C. arenaria, C. muricata, C. diandra, C. elongata, C. remota, C. pulicaris, C. stricta, C. caryophyllea, C. pallescens, C. silvatica, C. vesicaria, C. lasiocarpa.*

Es fehlen: *C. incurva, C. chordorrhiza, C. praecox, C. ligerica, C. posnaniensis, C. virens, C. paradoxa, C. dioeca, C. caespitosa, C. trinervis, C. Buxbaumii, C. digitata, C. pilulifera, C. montana, C. ericetorum, C. limosa, C. pendula, C. strigosa, C. distans, C. fulva, C. extensa, C. flava* und *C. lasiocarpa.*

4. Untergebiet: Salzhaltige Orte. Sie liegen an der Nord- und Ostsee auf dem Festlande und auf den Inseln und im Binnenlande bei Oldesloe, Reinfeld und Segeberg. Ausgeschlossen sind alle nicht salzhaltigen Orte der nordfriesischen Inseln, die sich hinsichtlich ihrer Carices dem Heidegebiet oder der Marsch angliedern, und ebenso die nicht salzhaltigen Bodenstrecken der Ostseeinseln, welche dem Hügellande zugehören. Eingefügt in dies Gebiet sind aber die Stranddünen.

Diesem Gebiete sind eigentümlich: *C. incurva, C. trinervis, C. distans* und *C. extensa.*

Häufig oder nicht selten sind: *C. arenaria* und *C. Goodenoughii.*

Es fehlen: *C. chordorrhiza, C. praecox, C. posnaniensis, C. ligerica,*

C. muricata, C. divulsa, C. paradoxa, C. paniculata, C. diandra, C. elongata, C. canescens, C. remota, C. pauciflora, C. dioeca, C. Hudsonii, C. caespitosa, C. Buxbaumii, C. digitata, C. pilulifera, C. montana, C. ericetorum, C. caryophyllea, C. pallescens, C. limosa, C. pendula, C. strigosa, C. silvatica, C. Hornschuchiana, C. flava, C. lepidocarpa, C. pseudocyperus, C. rostrata, C. vesicaria. C. lasiocarpa, C. acutiformis und *C. hirta.*

Alle übrigen Arten sind selten.

5. Untergebiet: Elbhöhen und Vorland ohne die Marsch. Das Gebiet erstreckt sich von Lauenburg abwärts bis unterhalb von Schulau.

Ihm eigentümlich sind: *C. posnaniensis* und *C. praecox.*

Vorwiegend hier erscheint: *C. ligerica.*

Selten sind: *C. vulpina, C. divulsa, C. elongata, C. Hudsonii, C. caespitosa, C. ericetorum, C. pallescens, C. flava* und *C. vesicaria.*

Es fehlen: *C. incurva, C. chordorrhiza, C. pauciflora, C. dioeca, C. trinervis, C. Buxbaumii, C. digitata, C. montana, C. limosa, C. pendula, C. strigosa, C. distans, C. extensa, C. lasiocarpa* und *C. riparia.*

Die Zusammenstellungen ergeben:

1. Untergebiet: Ihm fehlen 7 Arten; die Zahl der vorhandenen Spezies beträgt also 45. Davon sind 9 Arten selten; den Stamm der Seggenflora des Hügellandes bilden mithin 36 Arten.

2. Untergebiet: Es fehlen 12, es treten auf 40 Caricos, davon selten 11, so daß als Grundstock 29 Spezies bleiben.

3. Untergebiet: Es fehlen 23, es erscheinen 29 Arten, davon 12 nur selten, demnach 17 häufiger.

4. Untergebiet: Es fehlen 36 Arten; nur 16 Spezies kommen vor, davon nur 3 häufig, während 13 selten sind.

5. Untergebiet: Es fehlen 15 und sind vorhanden 37 Arten, davon 11 selten, also 26 in größerer Verbreitung.

Es zeigt sich, daß das Hügelland bei weitem am artenreichsten ist. Nach Westen hin nimmt die Zahl der vorkommenden Arten von 45 ab und sinkt im Heidegebiet auf 40, in der Marsch mit ihren Mooren und Gebüschen auf 29 und im Salzbodengebiet auf 16. Wie die Artenzahl sinkt, so fällt auch von Osten nach Westen die Massenhaftigkeit des Vorkommens. Gewaltig ausgedehnte Seggenbestände, wie sie im Osten öfter vorhanden sind, fehlen im Westen gänzlich.

Eine besondere Stellung nimmt das Elbgebiet ein, welches Beziehungen zum Hügellande und zum Heidegebiete, daneben aber auch seine Besonderheiten durch das Auftreten von *C. posnaniensis* und *C. praecox* zeigt. Die Folge des Zusammentreffens dieser Umstände ist ein bedeutender Artenreichtum auf nur kleinem, räumlich sehr beschränktem Gebiete.

Wie schon erwähnt, ist diese Verschiedenheit der Seggenflora der fünf Untergebiete in erster Linie außer in der Einwanderung in der Ver-

schiedenheit der Bodenmineralien in diesen Bezirken zurückzuführen. Am reichsten an denselben zeigt sich der Osten, dessen Boden eine große Mannigfaltigkeit in den Salzen aufweist, auf welche die Pflanzen angewiesen sind. Stickstoff- und Kaliverbindungen sind reichlich vorhanden und werden trotz ihrer Löslichkeit vom Boden infolge seiner Beschaffenheit leicht festgehalten. Dem mittleren Gebiet, der Heidezone, ist eine weitgehende Armut an Salzen eigentümlich, besonders infolge der lockeren Beschaffenheit des Bodens, die verhältnismäßig leicht eine Fortführung der löslichen Salze in tiefere Bodenschichten gestattet. Die Marsch ähnelt dem Boden nach dem Hügellande, ist aber trotz alledem in der Seggenflora von jenem weit verschieden: der Grund dafür ist wahrscheinlich in den vor der Eindeichung häufiger auftretenden Überflutungen mit salzigem oder brackigem Wasser zu suchen, welche salzscheuen Arten das Gedeihen unmöglich machten und ihre Ansiedlung verhinderten. Dieselben Arten, welche durch diese Salzwasserüberflutungen an der Besiedelung der Marsch gehindert wurden, fehlen natürlich auch dem vierten Untergebiet, dem der Orte mit salzigem Boden und fast ausnahmslos auch den Stranddünen, so z. B. *C. dioeca, C. limosa, C. lasiocarpa,* daneben manche andere. Einige von diesen Spezies treten zwar in den Mooren und auf den Heiden der nordfriesischen Inseln oder Eiderstedts auf, doch zählen diese Orte nicht zum Gebiet der Salzorte und Stranddünen, sondern zum Heidegebiet. Das Elbgebiet gleicht streckenweise dem Hügellande, streckenweise dem Heidegebiete und besitzt entsprechend dieser Verknüpfung zweier Bodenformationen eine reiche Artenflora, die allerdings nicht ganz die jener beiden Zonen erreicht, was auf die geringe Ausdehnung dieses Gebiets zurückzuführen ist.

Arten, die einen gewissen Reichtum an Salzen im Boden nicht entbehren können und die daher im Hügellande auftreten, aber dem Heidegebiete fehlen oder in ihm selten sind, sind: *C. vulpina, C. virens, C. remota* (in beschränktem Maße), *C. caespitosa, C. gracilis* (in beschränktem Maße), *C. digitata, C. pendula, C. strigosa, C. flava* und *C. riparia.*

Von ihnen finden auf dem ähnlichen Marschboden trotz der Überflutungen ihr Fortkommen: *C. vulpina, C. gracilis* und *C. riparia;* Arten, die der Marsch angehören und sonst fehlen, treten nicht auf.

Das Heidegebiet bietet vorwiegend die Existenzbedingungen für die folgenden, in anderen Gebieten fehlenden oder seltenen Arten: *C. montana, C. ericetorum, C. pilulifera* (in beschränktem Maße) und *C. arenaria* (wenig charakteristisch).

Das Elbgebiet besitzt *C. vulpina, C. virens, C. remota, C. digitata* und *C. flava* wie das Hügelland, *C. ericetorum* und *C. arenaria* wie das Heidegebiet und außerdem, als Bewohner schwachgrasiger Sandtriften sowie Dünen, *C. ligerica* und *C. praecox.*

Das Gebiet der Salzorte endlich zeigt bei dem meist vorhandenen Mineralreichtum *C. riparia* und daneben, vom Vorkommen des Salzes abhängig, *C. distans* und *C. extensa*. Die sonst für die Marsch und das Hügelland genannten Arten fehlen wegen des Salzgehaltes.

In jedem der fünf Bezirke sind die Moore von besonderem Interesse, aber im Vergleiche durchaus verschieden. Die Moore sind:

1. im Hügellande meist Tiefmoore, seltener Übergangsmoore; Hochmoore liegen nur an seiner Grenze gegen das Heidegebiet.
2. im Heidegebiete meistens Heidemoore, seltener Übergangsmoore, öfters Hochmoore.
3. in der Marsch meistens Übergangsmoore, selten an der Grenze gegen das Heidegebiet hochmoorartig oder dem Tiefmoor genähert.
4. im Salzgebiet Salzmoore, die neben den Salzseggen noch andere Salzpflanzen führen.
5. im Elbgebiet Tief- oder Übergangsmoore.

In irgend einer Art dieser Moore kann der größte Teil unserer Carices auftreten, nämlich: *C. chordorrhiza, C. disticha, C. vulpina, C. paradoxa, C. paniculata, C. diandra, C. stellulata, C. elongata, C. canescens, C. leporina, C. pulicaris, C. pauciflora, C. dioeca, C. Hudsonii, C. caespitosa, C. Goodenoughii, C. gracilis, C. Buxbaumii, C. pilulifera, C. limosa, C. glauca, C. panicea, C. distans, C. extensa, C. Hornschuchiana, C. flava, C. lepidocarpa, C. Oederi, C. pseudocyperus, C. rostrata, C. vesicaria, C. acutiformis, C. riparia* und *C. lasiocarpa*, also von 52 Arten 34, zwei Drittel der ganzen Zahl.

In den Tiefmooren des Hügellandes kommen 31 dieser Arten vor; es fehlen nur drei: *C. pauciflora, C. distans* und *C. extensa*. Die Tiefmoore des Elbgebiets sind artenärmer; ihnen fehlen außer den beiden genannten Arten noch *C. chordorrhiza, C. Buxbaumii* und *C. riparia*, so daß für sie nur 28 Spezies bleiben. Etwa die gleiche Artenzahl besitzen die wenigen Tiefmoore des Heidegebiets. Die Übergangsmoore besitzen auch *C. vulpina, C. paradoxa, C. diandra, C. elongata, C. dioeca, C. caespitosa, C. limosa, C. flava, C. vesicaria, C. riparia* und *C. lasiocarpa* nicht; für sie bleiben mithin nur 18 Arten. Von diesen sind im Hochmoore nur *C. Goodenoughii* und am Rande oder in Ausstichen vielleicht noch *C. rostrata* und *C. Oederi* erhalten geblieben. Mit dieser Abnahme der Artenzahl läuft parallel eine Abnahme der Individuenzahl. In gewaltiger Ausdehnung, oft kilometerweit, können die Tiefmoore Seggenbestände zeigen; nur geringe Bestände bieten die Übergangsmoore; sehr wenig ist übrig geblieben im Fortschritt der Moorbildung bis zum Hochmoore.

Die Salzmoore, z. T. Tiefmoore, z. T. Übergangsmoore, zeigen nicht den Reichtum der Süßwassermoore; ihnen gehören an *C. disticha, C. stellulata, C. leporina, C. pulicaris, C. Goodenoughii, C. gracilis, C. panicea, C. distans, C. extensa, C. Oederi, C. acutiformis* und *C. riparia*, im ganzen

12 Arten, die jedoch z. T. selten auftreten resp. nur einen sehr geringen Salzgehalt ertragen können.

Die Tiefmoore sind, wie Torfanalysen ergeben haben, die nährstoffreichsten unserer Moore; ihnen schließen sich die Übergangsmoore (und die sehr ähnlichen Heidemoore) an; diesen erst folgen, sehr nährstoffarm, die Hochmoore. Mit der Nährstoffmenge nimmt die Zahl der Arten ab.

Ein ähnliches Bild wie bei der Betrachtung der Arten ergibt sich bei Prüfung des Verhaltens der Hybriden, was nach der Verbreitung der Arten schon als selbstverständlich erscheinen muß. Es gehören an dem:

1. **Untergebiet:** *C. paradoxa* × *paniculata*, *C. paradoxa* × *diandra*, *C. paniculata* × *diandra*, *C. paradoxa* × *canescens*, *C. paniculata* × *canescens*, *C. canescens* × *remota*, *C. paniculata* × *remota*, *C. canescens* × *dioeca*, *C. Hudsonii* × *caespitosa*, *C. gracilis* × *Goodenoughii*, *C. Hudsonii* × *gracilis*, *C. Hudsonii* × *Goodenoughii*, *C. caespitosa* × *Goodenoughii*, *C. flava* × *lepidocarpa*, *C. flava* × *Oederi*, *C. lepidocarpa* × *Oederi*, *C. Hornschuchiana* × *flava*, *C. Hornschuchiana* × *lepidocarpa*, *C. Hornschuchiana* × *Oederi*, *C. rostrata* × *vesicaria*, *C. rostrata* × *riparia*, *C. rostrata* × *lasiocarpa* und *C. pseudocyperus* × *rostrata*; im ganzen 23 Kreuzungen, also alle im Gebiete beobachteten mit Ausnahme zweier.

2. **Untergebiet:** *C. paniculata* × *remota*, *C. gracilis* × *Goodenoughii*, *C. Hornschuchiana* × *Oederi* und *C. rostrata* × *lasiocarpa*; von den 25 Hybriden also nur vier.

3. **Untergebiet:** *C. rostrata* × *riparia*, *C. rostrata* × *vesicaria*.

4. **Untergebiet:** *C. Goodenoughii* × *trinervis*. Diese beiden Gebiete sind die kreuzungsärmsten.

5. **Untergebiet:** *C. ligerica* × *praecox*, *C. paradoxa* × *paniculata*, *C. paniculata* × *diandra*, *C. paniculata* × *remota*, *C. Hudsonii* × *caespitosa*, *C. Hudsonii* × *Goodenoughii*, *C. caespitosa* × *Goodenoughii*, *C. lepidocarpa* × *Oederi*, *C. Hornschuchiana* × *flava*, *C. Hornschuchiana* × *lepidocarpa* und *C. Hornschuchiana* × *Oederi*; von 25 demnach elf Bastarde, fast die Hälfte der überhaupt nachgewiesenen.

Bei Betrachtung der Resultate ergibt sich:

Von 52 Arten kommen vor	1. Untergebiet	2. Untergebiet	3. Untergebiet	4. Untergebiet	5. Untergebiet
überhaupt	45 = 86,5 %	40 = 76,5 %	29 = 55,8 %	16 = 30,8 %	37 = 71,1 %
selten	9 = 17,3 %	11 = 21,2 %	12 = 23,1 %	13 = 25 %	11 = 21,2 %
bestandbildend ...	36 = 69,2 %	29 = 55,8 %	17 = 32,7 %	3 = 5,8 %	26 = 50 %
nicht	7 = 13,5 %	12 = 23,1 %	23 = 44,2 %	36 = 69,2 %	15 = 28,9 %
Von 25 Hybriden treten auf	23 = 92 %	4 = 16 %	2 = 8 %	1 = 4 %	11 = 44 %

Die Tabelle zeigt die Abnahme der Zahl der Arten vom östlichen Hügellande bis zur Marsch und den Salzgebieten, sowohl der überhaupt vorkommenden wie der allgemeiner verbreiteten. Das Elbgebiet schließt sich an das Hügelland und das Heidegebiet an. Nicht nur die Zahl der Arten und der Hybriden ist im östlichen Hügellande am größten, sondern auch die Massenhaftigkeit des Auftretens bestimmter Arten zeichnet dies Gebiet vor den übrigen aus und macht es zu dem interessantesten aller fünf.

Hinsichtlich der Verbreitung der Formen gilt dasselbe, was für die Arten und Kreuzungen festgestellt wurde; ihre Aufzählung an dieser Stelle würde zu weit führen und ist daher unterblieben.

C. Verbreitung über die Pflanzenformationen.

Jede Zone, jede Verbreitungsgruppe, besitzt eine Reihe verschiedener Pflanzenformationen. Wie die Verbreitung der *Carices* über die verschiedenen Zonen unserer Provinz eine sehr ungleiche ist, so ist sie auch in derselben Zone in den einzelnen Formationen eine außerordentlich verschiedene. Da die Pflanzenformationen der einzelnen Zonen bis zu einem gewissen Grade übereinstimmen, so sind die einzelnen Zonen nicht getrennt, sondern gemeinschaftlich zu besprechen.

Folgende Formationen sind im Gebiete mit *Carices* vertreten (fast nur natürliche Formationen):

A. Formationen auf nicht salzhaltigem Boden:

I. Wälder.

a) Laubwald.

α) Buchenwald.

1. auf nährstoffreichem Boden. Diese Formation ist nur im Osten des Gebiets in typischer Form vertreten, annäherungsweise auch im Elbgebiet und in der Heidezone (besonders nach Norden hin). Die schönste Entwicklung erreicht die Formation in östlichen Lauenburg bei Mölln und Ratzeburg, im östlichen Holstein von (Ahrensburg) Oldesloe über Segeberg, Ahrensbök, Plön, Preetz, Bordesholm nordöstlich und östlich sowie im östlichen Schleswig an den Föhrden der Ostsee, auf Angeln, Alsen und im Sundewitt. Einen geringeren Nährstoffgehalt des Bodens zeigen hierhergehörige Gebiete an den Elbhöhen sowie bei Kellinghusen, bei Kaltenkirchen, bei Rendsburg, bei Tondern und bei Gramm.

   Tiefe, schattige, feuchte Waldschluchten beherbergen in dieser Formation selten *C. pendula*, sehr zerstreut und mehr an etwas lichteren Orten, an Gräben und Waldwegen

C. strigosa. Beide fehlen an den vorgeschobenen Posten der Formation. *C. digitata* findet sich ebenfalls nur hier, und zwar auch an den vorgeschobenen Posten. Vorwiegend hier und kaum über die Verbreitung der Formation hinaus ist *C. divulsa* beobachtet worden; ihr schließt sich *C. muricata var. Pairaei* an. Waldlichtungen und die Ränder der Waldwege zeigen vielfach *C. leporina* (im Schatten auch als *f. argyroglochin*), *C. canescens* (auch als *f. laetevirens*), *C. stellulata, C. muricata, C. remota,* hin und wieder *C. Goodenoughii,* öfter *C. glauca* (in verschiedenen Formen), häufig *C. silvatica* und *C. pallescens*. Nur selten sind hier vertreten *C. pilulifera, C. caryophyllea, C. lepidocarpa* und *C. flava*. Quellige Stellen zeigen noch einige weitere Vertreter der Gattung, nämlich *C. elongata, C. paniculata* und *C. paradoxa*.

Hybride sind selten; nur *C. paniculata* × *remota* findet sich mehrfach, *C. paradoxa* × *paniculata* ganz vereinzelt.

2. auf nährstoffarmem Boden. Die Nährstoffarmut ist eine relative; die Menge der zur Verfügung stehenden Nährstoffe ist gering im Vergleiche mit dem Prozentsatz der ersten Formation; auf ganz nährstoffarmem Boden vermag die Buche überhaupt nicht zu gedeihen. Die Buche wächst hier weniger kräftig als auf dem Boden der ersten Qualität, der Stamm bleibt niedriger, zeigt oft starken Moosbesatz, nicht selten sind kranke Stämme, der Bestand ist meist licht. Diese Formation ist im Osten des Gebiets selten, weit verbreitet aber an den Hängen des Elbgebiets und im Heidegebiet. *C. pendula, C. strigosa* und *C. digitata* fehlen hier, *C. divulsa* und *C. muricata var. Pairaei* erscheinen nur sehr sporadisch, *C. muricata, C. leporina, C. remota, C. pilulifera* und *C. silvatica* sind häufig, *C. glauca* und *C. pallescens* seltener, ebenso *C. canescens* und *C. stellulata* sowie auch *C. caryophyllea* und *C. lepidocarpa*. Einige dieser Arten finden sich nur an feuchten Orten, an Tümpeln, Gräben, Bachläufen und Teichen, nahezu alle nicht im dichteren dunklen Bestande, sondern an lichteren Stellen. An feuchten Stellen erscheinen auch hier *C. elongata* und *C. paniculata*, doch nur spärlich und wenig üppig; *C. paradoxa* tritt nicht auf.

β) Eichenwald.

1. Eichenhochwald.

I. auf nährstoffreichem Boden. Derartiger Wald ist nur im Osten in kleinen Beständen selten vorhanden und

unterscheidet sich hinsichtlich seiner Carices nicht von den Buchenwäldern auf gleichem Boden.

II. auf nährstoffarmem Boden. Hier sind (meist kümmerliche) Eichenbestände etwas häufiger als auf nährstoffreichem Boden; sie liegen im Gebiet der Heidezone; sie schließen sich den Buchenwäldern auf gleichem Boden an.

2. Eichenkrattwald. Er findet sich auf sehr nährstoffarmem Boden der Heidezone und des Elbgebiets; die Eichen sind dünnstämmig, oft fast stammlos, sehr knorrig verästelt, meist als Gebüsch entwickelt, in der Regel nur 1—2 m hoch. In seiner Art ist der Wald ein Erzeugnis in der Hauptsache der Armut des Bodens, dann auch der infolge der meist freien Lage starken Windwirkung.

Der Wald zeigt in seinen Seggen Beziehungen zu dem Buchenwalde auf mäßigem Boden; hier treten wie dort *C. muricata* und *C. leporina* auf, doch beide wenig verbreitet, während *C. pilulifera* ungemein häufig ist. Neu erscheinen *C. montana*, auf die Eichenkratts beschränkt, und *C. ericetorum*, auch auf Heiden und Sandhügeln zu finden.

γ) **Buschwald mit Erlen, Hasel, Birken und Weiden.**

1. an (feuchten, quelligen) Abhängen resp. an ihrem Fuße. Diese Formation ist besonders im östlichen Gebiet öfter vorhanden, doch meistens nur in geringer Ausdehnung ausgebildet, örtlich sehr beschränkt. *C. paniculata*, *C. elongata* und *C. remota* sind häufig (*C. paniculata* × *remota* erscheint mehrfach); hin und wieder bemerkt man *C. disticha*, *C. muricata*, *C. leporina* (selten), *C. echinata* (selten), *C. canescens*, *C. Goodenoughii*, *C. gracilis*, *C. pallescens*, *C. glauca*, *C. silvatica*, *C. lepidocarpa* und *C. acutiformis*.

2. auf sandigem (öfter auch moorigem) Boden. Die feuchtigkeitsliebenden Arten fehlen hier oder treten nur ausnahmsweise auf, selbst da, wo mooriger Boden vorhanden ist. *C. remota*, *C. muricata*, *C. leporina*, *C. canescens*, *C. pallescens* und *C. silvatica* finden sich selten, mit ihnen an einer Stelle *C. canescens* × *remota*.

b) **Nadelwald.**

α) Kiefernwald. Ursprünglicher Kiefernwald ist nur im Südosten des Gebiets vorhanden; sonst ist die Kiefer häufig angepflanzt. Die Seggenflora ist eine sehr arme; *C. pilulifera* ist zwar häufig, andere Arten aber fehlen entweder ganz oder treten sehr spärlich auf, und zwar *C. arenaria*, *C. ligerica* (nur im Elbgebiet ganz

ausnahmsweise), *C. leporina*, *C. Goodenoughii f. pumila*, *C. ericetorum* (selten) und gelegentlich *C. hirta*. Am ärmsten ist die Gruppe dann vertreten, wenn der Wald auf früherem Heideboden steht, besonders dann, wenn derselbe vor der Bepflanzung mit Kiefern unter Kultur war, am reichhaltigsten dann, wenn der Kiefernwald auf nährstoffarmem Boden früheren Buchenwald ersetzt hat, vor allem an feuchteren Stellen. Hier kann er alle Arten jener Formation beibehalten.

β) **Fichtenwald.** Er ist viel weniger verbreitet als der Kiefernwald und im Gebiete nirgends einheimisch. Der Bestand ist meistens ein sehr dichter, besonders in jüngeren Anpflanzungen, aber auch noch in solchen mittleren Alters. Der Boden unter den Fichten ist daher meistens pflanzenleer. Erst in älteren Beständen treten einzelne Seggen auf, und zwar je nach der Feuchtigkeit entweder nur *C. pilulifera* oder auch andere Arten, und zwar dieselben, die im Kiefernwalde vorhanden sind.

c) **Mischwald:**

α) **mit Fichten.** Fichten finden sich mit Buchen, seltener mit Eichen gemischt in den Wäldern des Ostens an zahlreichen Stellen. Sie bieten in ihren Seggen nichts Bemerkenswertes, gleichen den Buchenwäldern auf entsprechendem Boden oder unterscheiden sich nur durch weniger üppige Entwicklung der auftretenden Spezies.

β) **mit Kiefern.** Derartiger Wald ist selten und nur stellenweise im Elb- und Heidegebiet vorhanden. Er gleicht in der Artenzusammensetzung völlig den Buchenwäldern auf ärmerem Boden, zeigt aber, da er lichter ist als jene, hinsichtlich mancher Arten eine üppigere Entwicklung.

II. Moore.

a) **Tiefmoore:** Moore mit artenreicher Gefäßpflanzenflora infolge eines gewissen Reichtums des Bodens (des Wassers) an Nährsalzen.

Tiefmoore finden sich fast nur im Hügellande, hier aber streckenweise in großer Ausdehnung, oft mehrere Quadratkilometer groß; zu den bedeutendsten dieser Gebiete gehören das Curauer Moor nördlich von Lübeck und der Duvenstedter Brook bei Ahrensburg; kleinere Tiefmoore sind in großer Zahl vorhanden. Von letzteren ist der Ahrensfelder Teich bei Ahrensburg das interessanteste, wichtig aber auch das Eppendorfer Moor. Die schönste Entwicklung zeigen die Tiefmoore im östlichen Holstein; nach Norden nehmen sie nach Zahl und Ausdehnung stark ab. Im Elbgebiet ist das einzige erwähnenswerte Tiefmoor das Escheburger Moor zwischen Bergedorf und Geesthacht. Auch das Heidegebiet

besitzt Tiefmoore, doch nur in geringer Ausdehnung und beschränkter Zahl. Seine Tiefmoore sind nicht völlig typisch, sondern nähern sich in mancher Weise den Heide- und Übergangsmooren. Dasselbe gilt von manchen Dünenmooren, wie sie z. B. auf der Insel Röm vorhanden sind.

Nur hier treten auf: *C. chordorrhiza, C. diandra, C. dioeca, C. pauciflora, C. Buxbaumii, C. limosa* und *C. lasiocarpa.* Vorwiegend dieser Formation gehören an: *C. disticha, C. paradoxa, C. paniculata, C. stellulata, C. canescens, C. Hudsonii, C. caespitosa, C. panicea, C. Hornschuchiana, C. pseudocyperus, C. rostrata, C. vesicaria* und *C. acutiformis.* Außerdem können auftreten: *C. vulpina, C. elongata, C. leporina, C. pulicaris, C. gracilis, C. Goodenoughii, C. glauca, C. flava, C. lepidocarpa, C. Oederi* und *C. riparia.* Naturgemäß finden sich diese Arten nicht in allen Tiefmooren, sondern in im einzelnen nach Artenzahl und Individuenmenge sehr wechselnder Zusammensetzung. Auch ist das Mengenverhältnis, in welchem sie zu anderen Arten stehen, sehr verschieden. Herrschen sie vor, so hat man ein Seggenmoor, ein Caricetum. Treten sie zurück und herrschen Torfmoose vor, so spricht man von einem Torfmoosmoor, einem Sphagnetum; eine ganz ähnliche Formation entsteht dort, wo an deren Stelle als vorherrschend Hypnum-Arten treten. Ein ganz anderes Bild ergibt sich bei massenhaftem Auftreten von Gräsern; für Moore dieser Art ist die Bezeichnung Wiesenmoor sehr angebracht. Eine vierte Formation endlich bedingt in ihrer Entstehung das massenhafte Erscheinen des Schilfes, eine fünfte das Auftreten von Birken, Erlen und Weiden (Übergang zum Buschwald). Es lassen sich dementsprechend trennen:

α) **Seggentiefmoore**: Die Seggen herrschen vor. In Mooren dieser Art treten alle oben erwähnten Seggen auf mit Ausnahme von *C. chordorrhiza, C. dioeca, C. pauciflora, C. Hornschuchiana, C. flava* und (ob stets?) *C. riparia.* Einige Spezies finden sich selten: *C. diandra, C. limosa* und *C. lasiocarpa.* Auch die übrigen Arten sind sehr ungleich häufig. Oft tritt eine massenhaft auf, so daß die übrigen fast verschwinden. So entstehen die folgenden Unterformationen:

1. *C. disticha*-Moore. Sie sind selten und z. B. vorhanden im Curauer Moore und bei Bramstedt.
2. *C. paniculata*-Moore. Sie sind weit häufiger und oft weit ausgedehnt, z. B. im Sachsenwalde, im Duvenstedter Brook, bei Wesloe unweit Lübeck und an zahlreichen anderen Orten.
3. *C. paradoxa*-Moore, von den vorigen nicht zu trennen und, wie sie, im Osten weit verbreitet.

4. *C. canescens*-Moore. Sie sind selten. Ein dieser Formation angehörendes Gebiet beobachtete Verfasser bei Kronshorst im Kreise Stormarn.
5. *C. stricta*-Moore. Sie treten zerstreut auf und finden sich z. B. bei Hamburg und Kiel.
6. *C. Goodenoughii*-Moore sind nicht selten.
7. *C. panicea*-Moore. Sie finden sich selten, z. B. in der Bramstedter Gegend und bei Neumünster.
8. *C. rostrata*-Moore. Sie sind nicht selten.
9. *C. acutiformis*-Moore. Sie erscheinen zerstreut.
10. *C. lasiocarpa*-Moore. Diese Formation tritt selten rein auf, sondern in der Regel als Subspezies der Moostiefmoore.

Diese Unterformationen sind durch die mannigfachsten Übergänge miteinander verknüpft und treten oft in nächster Nachbarschaft nebeneinander auf.

β) **Moostiefmoore**: *Sphagnum*- und *Hypnum*-Arten herrschen vor. Moore dieser Art sind recht eigentlich die Orte für das Gedeihen von *C. diandra, C. dioeca, C. pauciflora, C. limosa* und *C. lasiocarpa* sowie auch von *C. chordorrhiza*. Daneben kommen nahezu alle anderen Tiefmoorseggen vor, doch meist in geringer Zahl. *C. canescens* tritt öfter auf, und ist damit die Möglichkeit für die Bildung der selten erscheinenden Kreuzung *C. microstachya* gegeben. Auch hier wieder kann die eine oder die andere Segge vorherrschen, und man kann danach trennen:

1. *C. diandra*-Moore: sehr verbreitet.
2. *C. dioeca*-Moore: verbreitet.
3. *C. limosa*-Moore: selten und meist von denen der ersten Art und öfter auch von den Schilftiefmooren nicht geschieden.
4. *C. lasiocarpa*-Moore: zerstreut, z. B. sehr schön im Ahrensfelder Teiche und im kleinen Süseler Moore. Sie sind oft gleichzeitig *C. diandra*-Moore.

γ) **Schilftiefmoore** (Schilfsümpfe): Schilf (*Phragmites*) herrscht vor. Die Formation ist ziemlich selten in größerer Ausdehnung, meist in kleinen Komplexen entwickelt. Nur selten tritt sie rein auf, meist in mehr oder weniger großer Annäherung an die Moostiefmoore. Im reinen Schilfbestande fehlen Seggen ganz oder nahezu ganz. Die Übergangsformationen aber können nahezu alle Seggen der Moostiefmoore und der Seggentiefmoore zeigen. Danach lassen sich zahlreiche Unterformationen trennen, deren Aufzählung hier zu weit führen würde.

δ) **Wiesenmoore** (Rasenmoore): Gräser verschiedener Art herrschen vor oder sind wenigstens reichlich vorhanden. Diese For-

mation ist im allgemeinen trockener als die drei übrigen und zeigt infolgedessen ein Fehlen einer Reihe von Arten. Vorhanden sind: *C. disticha, C. paradoxa, C. paniculata, C. leporina, C. canescens, C. stellulata, C. pulicaris, C. Hudsonii, C. caespitosa, C. Goodenoughii, C. gracilis, C. panicea, C. glauca, C. Hornschuchiana, C. flava, C. lepidocarpa, C. Oederi* und *C. acutiformis.*

Wiesenmoore sind bei uns reich vertreten; einige unserer größten liegen im Delvenautale um Büchen, im Sachsenwalde, im Duvenstedter Brook und im oberen Eidergebiet. Auch hier lassen sich zahlreiche Pflanzenvereine niederer Ordnung scheiden; doch erfolgt diese Trennung besser nach den herrschenden Gräsern als nach den *Carices.* Immerhin fallen auf und sind besonders hervorzuheben:

1. *C. pulicaris*-Moore, mit massenhaftem Auftreten der Flohsegge.
2. *C. Hornschuchiana*-Moore, z. B. im Sachsenwalde vorhanden.

Die Formation der Moore ist durch die Moorgebüsche und die Waldsümpfe mit der Formation der Laubwälder verbunden und zeigt infolge ihrer Beschaffenheit an den genannten Stellen einige Arten dieses Pflanzenvereins, und zwar besonders *C. elongata* und *C. remota.*

b) Übergangsmoore: Moore, welche sich über das Tiefmoorstadium hinaus entwickelt haben, aber in ihrer Weiterbildung nicht zu Hochmooren fortgeschritten sind. Sie sind im Osten stellenweise (z. B. bei Kiel), häufiger im Heidegebiet, hin und wieder auch in der Marsch vorhanden. Da sie trockener und nährstoffärmer als die Tiefmoore sind, so ist ihre Flora weit artenärmer als die jener Moore. Die Arten, welche auftreten, sind meist klein, ihre Individuenzahl meistens gering.

In diesen Mooren sind am häufigsten: *C. leporina, C. Goodenoughii, C. panicea* und *C. Oederi*; selten treten auf: *C. paniculata, C. canescens, C. pulicaris, C. pilulifera* und *C. glauca.* Diese letzterwähnten Arten erscheinen dort, wo der Boden etwas feucht ist, während die übrigen, besonders *C. leporina* und *C. Goodenoughii,* auch an sehr trockenen Partien nicht fehlen.

c) Hochmoore: Moore mit geringer Artenzahl von Gefäßpflanzen infolge großer Armut an Nährstoffen. Sie finden sich selten im östlichen, verbreitet im Heidegebiet. Seggen kommen auf der eigentlichen Hochmoorfläche kaum vor, höchstens erscheint einmal *C. Goodenoughii* oder vielleicht *C. panicea.* An den Rändern der Hochmoore hat man mehr den Charakter des Übergangsmoores. Dementsprechend sind hier die *Carices* der Übergangsmoore vorhanden.

d) **Heidemoore**: Die Heidemoore stehen hinsichtlich ihrer Flora zwischen den Übergangsmooren und Hochmooren. Ihre Entstehung ist jedoch eine ganz andere als die jener Moore. Sie bilden sich an feuchten, tiefergelegenen Orten der Heiden, an denen sich zwischen *Calluna* und *Erica* Torfmoose ansiedeln. Die Torfschichten liegen also auf Heide-(Sand-)boden. Das Übergangsmoor liegt im Gegensatze dazu mit seinen Torfschichten auf denen eines Tiefmoores, aus dem es emporgewachsen ist.

Hier können auftreten: *C. Goodenoughii* (als *f. pumila*), ferner seltener: *C. leporina*, *C. canescens*, *C. pilulifera*, *C. panicea* und *C. Oederi*. Außerdem kommt an einzelnen Orten auf dieser Grundlage *C. Hornschuchiana* vor.

e) **Moorgewässer**:

α) natürliche Wasserflächen: Die Ufer gehen sehr allmählich zur Wasserfläche hinab. Sie sind mit Moosen, mit Schilf oder mit Seggen besetzt. Von Seggen kommen verschiedene vor, je nachdem es sich um ein Tiefmoor oder um ein Übergangs- oder Heidemoor handelt.

Beiden gemeinsam ist *C. rostrata*. Sie umsäumt die Ränder des Gewässers und geht, soweit es die Tiefe gestattet, auch in dasselbe hinein, hier oft als *f. robusta* ausgebildet. Mit ihr zusammen erscheint im Tiefmoore gelegentlich *C. vesicaria* und selten auch *C. riparia*. Beiden Moorarten kommt an dieser Örtlichkeit *C. acutiformis* zu; ebenso verhält sich *C. pseudocyperus*, während *C. lasiocarpa* nur im Tiefmoore zu finden ist, hier aber oft in Menge und tief ins Wasser hinab (bis fast 1 m unter die Oberfläche). *C. panicea* erreicht am Rande dieser Gewässer zuweilen eine sehr kräftige Entwicklung, sowohl im Übergangs- wie im Tiefmoore. Nur im Moosufer der letzteren Moorart ist *C. limosa* vorhanden; hier ist auch die Hauptfundstelle für *C. diandra*, die zwischen Schilf weniger häufig ist. *C. stricta* ist ebenso wie die vorige Art an Gewässern beider Moorarten nicht selten, gemein aber *C. Goodenoughii*, welche mit *C. stricta* an diesen Ufern zuweilen sich kreuzt. *C. paniculata* ist besonders im Tiefmoore häufig, *C. paradoxa* auf dieses beschränkt. Beiden Mooren kommen *C. canescens* und *C. stellulata* zu, während *C. gracilis* im Tiefmoore an Gewässern oft ungemein dichte Bestände bildet.

β) künstlich geschaffene Wasserflächen (Torfstiche und Gräben): Die Ufer fallen plötzlich ab. Die Folge der Entstehungsart dieser Gewässer ist eine viel größere Abhängigkeit von der Pflanzenwelt der unmittelbaren Umgebung als sie bei den natürlichen

Gewässern vorhanden ist. Die Arten, welche der Seggenflora des Moores angehören, besiedeln den Torfstich, falls dessen Tiefe das gestattet. Am meisten in die Tiefe steigen dabei *C. rostrata* und *C. lasiocarpa;* ihnen folgen *C. pseudocyperus* und *C. riparia;* dann können *C. diandra, C. gracilis* und *C. paniculata* erscheinen; *C. stricta* tritt auf; es folgen die noch fehlenden Arten: *C. paradoxa, C. stellulata, C. canescens, C. caespitosa, C. Goodenoughii, C. panicea, C. lepidocarpa* und *C. Oederi.* Die Gräben und Torfstiche bieten die günstigsten Bedingungen für die Entstehung, für das Aufwachsen von Bastarden, da in ihnen die geschlossene Pflanzendecke des Bodens durchbrochen und Raum zur Ansiedlung neuer Pflanzen gegeben ist. Zahlreiche der bei uns beobachteten Kreuzungen konnten in Torfstichen und Gräben gesammelt werden.

III. Gewässer: Seen, Teiche, Flüsse und Bäche. Sie gleichen in der Seggenflora ihrer Ufer in weitgehendem Maße den Moorgewässern, doch fehlen öfter *C. diandra, C. paradoxa, C. limosa* und *C. lasiocarpa,* während *C. gracilis* und *C. acutiformis* sehr häufig sind, besonders an schlammigen Ufern. Sandige Ufer bieten meistens *C. Oederi,* oft auch *C. Goodenoughii* und *C. panicea.*

IV. Heide:

a) reine Heide mit vorherrschender Calluna: Je nach der Dichtigkeit des Calluna-Bestandes fehlen andere Pflanzen völlig oder sie sind in (doch nur geringer) gewisser Entwicklung vorhanden. Nur auf Heide der letzteren Art können Seggen auftreten, und zwar *C. leporina* (ziemlich selten), *C. arenaria* (selten), *C. Goodenoughii* und *C. pilulifera,* also nur eine geringe Zahl.

b) Grasheide: mit *Calluna* und Gräsern. Es finden sich die Arten der reinen Heide und neben ihnen nicht häufig *C. ericetorum* (nicht überall vorhanden).

c) Kiefernheide: mit *Calluna, Gramineen* und *Pinus silvestris* in lichtem Bestande. Die *Carices* sind die gleichen wie auf der Grasheide.

d) Krattheide: mit Eichengebüsch. Zu den erwähnten Arten tritt *C. montana,* die sich auch lange Zeit in reiner Heide hält, wenn die Eichen beseitigt sind.

e) Heidegewässer:

α) mit moorigen Ufern: *C. Goodenoughii, C. panicea* und *C. Oederi* sind öfter vorhanden, andere Spezies nur selten und wenig.

β) mit sandigem Ufer: *C. Oederi* überwiegt.

V. Hügel und Abhänge:

a) mit nährstoffreichem Boden, selten gesträuchlos, meist mäßig dicht bis dicht bebuscht. Derartige Abhänge zeigt

das östliche Hügelland. Sie stimmen in ihren Seggen in manchem mit dem Buchenwalde auf gleichem Boden, in den sie vielfach übergehen, überein. Das zeigt besonders das Auftreten von *C. divulsa* und von *C. digitata*, ferner das Vorhandensein von *C. muricata*, *C. leporina*, *C. silvatica* und *C. pallescens*. An feuchteren, quelligen Stellen zeigen sich *C. canescens*, *C. stellulata*, häufig *C. remota* und gelegentlich *C. paniculata* und *C. glauca*; selten ist *C. paniculata* × *remota*, nur an ganz einzelnen Stellen erscheint *C. flava*. Verbreitet ist dagegen hier *C. hirta*, ebenso nicht selten *C. caryophyllea*.

b) mit nährstoffarmem Boden:

α) Sandige Abhänge. Sie sind häufig im Elbgebiet, sonst wenig verbreitet an den Flüssen und an den Buchten der Ostsee. *C. arenaria* ist auf ihnen häufig; im Elbgebiet zeigen sie stellenweise *C. ligerica* und *C. praecox*. Hin und wieder treten auf ihnen die *Carices* des Kiefernwaldes auf.

β) Ihnen schließen sich Sandfelder und die Binnendünen an, denen dieselben Arten zukommen. Zu ihnen tritt im Elbgebiet (auf einem Sandfelde mit Kiefern) *C. posnaniensis*; verbreitet ist *C. hirta*.

VI. Wiesen:

a) Natürliche Wiesen:

α) an Flüssen und Seen:

1. Boden feucht: Es treten auf *C. disticha*, *C. vulpina*, *C. leporina*, *C. caespitosa*, am häufigsten *C. Goodenoughii* und vor allem *C. gracilis*, ferner *C. panicea*, *C. lepidocarpa*, *C. Oederi* und öfters auch *C. hirta*. Im Gebiete der Elbe, der Eider und der Trave finden sich derartige Wiesen an zahlreichen Stellen.
2. Boden trocken (meist sandig): Von den vorerwähnten Arten kommen nur *C. Goodenoughii*, *C. leporina*, *C. hirta* und auch *C. Oederi* vor, dazu ferner vielfach *C. arenaria* und (fast nur im Elbgebiet) *C. praecox* und *C. ligerica*. Die Formation kommt vielfach, besonders auch an der Ostsee, vor.

β) an Abhängen (Grastriften und -hänge). Die Artenflora ist ärmer als an Flüssen und Seen, besonders wo der Boden trocken ist. *C. disticha* und *C. vulpina*, *C. caespitosa* und *C. lepidocarpa* fehlen anscheinend, dagegen kann *C. caryophyllea* vorhanden sein.

γ) in Tiefmooren: Falls in Tiefmooren die Gräser stark überwiegen, geht die Formation des Wiesenmoors in Wiese über. Die Wiese kann alle im Wiesenmoor vorkommenden Pflanzenarten zeigen, doch treten manche nur selten und außerordentlich

spärlich auf; gerade die selteneren sind es, die der Besiedlung des Terrains mit Gräsern am wenigsten standhalten. Übrigens ist es sehr auffällig, wie auf einem Gebiete, auf welchem in einem Jahre die *Carices* üppig gedeihen, während die Gräser zurücktreten, in anderen Jahren die Gräser stark und vorherrschend entwickelt sind. Die Ursachen dieser Erscheinung sind unbekannt; es lassen sich hinsichtlich des Grundes für diese Erscheinung nur Vermutungen aufstellen.

b) **Künstliche Wiesen:** Sie können auf dem Boden verschiedener natürlicher Formationen angelegt sein und zeigen dementsprechend eine wechselnde Zusammensetzung ihrer stets ärmlichen Seggenflora, die sich aus Überresten des früheren ursprünglichen Pflanzenvereins zusammensetzt. Es lassen sich trennen Wiesen:

α) **auf Moorboden:**

1. auf Tiefmoorboden: Sie sind meistens ziemlich feucht und enthalten oft ziemlich zahlreiche Relikte „früherer Natürlichkeit", besonders an tieferen Stellen und an Gräben. Mit Ausnahme einiger seltener Spezies können alle Tiefmoorseggen hin und wieder spärlich erscheinen; die Ausnahmen bilden *C. chordorrhiza, C. pauciflora, C. dioeca, C. Buxbaumii, C. limosa* und *C. lasiocarpa.*
2) auf Übergangs- oder Heidemoorboden: Die Seggenflora ist ärmlich; *C. leporina, C. canescens* und *C. Goodenoughii* sind hier und da vorhanden, andere Arten nur ganz selten.

β) **auf Waldboden:** Auch hier findet man Relikte der früheren Formation, doch weit weniger als auf Moorwiesen und meistens keine der für den Wald charakteristischen Arten. *C. muricata* und *C. pilulifera* halten sich oft lange Zeit.

γ) **auf Heideboden:** *C. hirta* und öfter *C. arenaria* treten auf, wenige andere Arten ganz ausnahmsweise.

In geringem Maße geben andere Formationen Wiesen, deren Seggenflora wenig oder nichts Bemerkenswertes bietet.

B. Formationen auf salzhaltigem Boden:

I. Salzmoore:

a) **am Strande:** Sie zeigen an zahlreichen Orten *C. distans.* Weniger häufig ist in ihnen *C. extensa.* Dazu kommen *C. vulpina,* massenhaft an manchen Orten *C. pulicaris,* weniger oft *C. panicea,* häufig *C. Oederi,* nicht selten *C. acutiformis* und *C. riparia.* Auch *C. hirta* kann in diesen Strandmooren der Ostseeküste vorhanden sein, ebenso *C. Goodenoughii,* letztere nicht selten.

b) **im Binnenlande:** Die Formation ist selten und auf die Umgegend von Oldesloe, Segeberg und Reinfeld beschränkt. Alle Orte

zeigen *C. distans* und *C. riparia*, bei Oldesloe ist auch *C. extensa* vorhanden. Dazu treten die vorerwähnten Seggen und mit ihnen auch *C. gracilis*.

II. **Salzwiesen**: Sie finden sich nur am Strande und sind in ihrer Art recht verschieden, je nachdem sie oft oder selten von der Flut erreicht werden oder sandigen oder tonigen Boden besitzen. *C. distans* ist meistens, *C. extensa* hin und wieder vorhanden. Dieselben Arten wie in den Salzmooren treten auf, und zwar mit Ausnahme von *C. Goodenoughii* und *C. Oederi* um so häufiger, je seltener eine Salzwasserüberschwemmung eintritt.

III. **Stranddünen**: Sie sind nur an der Nordseeküste in ausgedehntem Maße vorhanden und nur hier durch besondere Pflanzen ausgezeichnet. Ihr Boden ist zwar oft nicht salzig, doch zählt die Formation wegen der Art ihres Vorkommens und ihrer Entstehung am besten hierher. Sie besitzt als Charakteristikum *C. arenaria* und an feuchten Stellen der Dünentäler *C. trinervis*. Ganz selten nur erscheint hier *C. incurva*.

D. Formen.

Einzelne Seggenarten variieren in weitgehendem Maße, so besonders *C. gracilis* und *C. Goodenoughii*, doch auch manche andere. Der Wert der aufgestellten Formen ist ein außerordentlich wechselnder, wie die Formen sehr verschieden gestaltet sind. Niedrige Formen auf freiem, trockenem oder nährstoffarmem Boden und hohe, meist schlaffe auf buschigem oder waldigem, feuchtem oder nährstoffreicherem Boden erscheinen fast bei jeder Art, einer oder der anderen Stammart genäherte Formen nahezu bei jeder Kreuzung, ebenso hier wie dort breit- und schmalblättrige, rauh- und glattstengelige, kurz- oder verlängertährige Pflanzen. Wertvoller als Formen dieser Art erscheinen solche, bei denen Form oder Berandung der Deckblätter, Form der Schläuche, Längenverhältnis der Deckblätter und Schläuche, Form und Farbe der Früchte, die Schlauchstellung oder die Art des Wuchses verändert ist. Unwichtig sind dagegen Farbenformen und besonders die Spielformen der *Heterostachyae*, bei denen die Blüten in anderer Verteilung auftreten als es normal der Fall ist. Die Zahl dieser Spielformen ist eine große, ihre Aufzählung mit Autorennamen durchaus überflüssig, weil den Wert der Formen überschätzend.

Es treten nach Callmé, Kneucker, Behrendsen, Lackowitz, Ascherson und Gräbner (vergl. Synops. d. Mitteleurop. Fl. II. 2. 82 83 [1902]) die folgenden Änderungen der Geschlechterverteilung ein:

1. an den männlichen (Gipfel-)Ährchen:
   l. hypogyna: unten weiblich.

l. acrogyna: oben weiblich.
l. mesogyna: in der Mitte weiblich.
l. mesandra: oben und unten weiblich, in der Mitte männlich.
l. alternans: abwechselnd männlich und weiblich.

2. an den weiblichen Ährchen:
l. acranda: oben männlich.
l. subacrogyna: oben weiblich, unten männlich.
l. subhypogyna: unten (im kleineren Teile) weiblich.
l. submesogyna: nur in der Mitte weiblich.
l. submesandra: in der Mitte männlich.
l. subalternans: abwechselnd weiblich und männlich.

Die Stellung (Befestigung) der seitlichen Ährchen ändert sich:
l. basigyna: unterstes Ährchen grundständig, langgestielt.
l. subbasigyna: unterstes Ährchen nahezu grundständig, langgestielt.
l. basandrogyna: unterstes Ährchen grundständig, zweigeschlechtlich.
l. subbasandrogyna: unterstes Ährchen nicht ganz grundständig, zweigeschlechtlich.
l. polybasigyna: mehrere Ährchen grundständig.

Die Zahl der Ährchen schwankt:

1. zunehmend:
l. pleiostachya mascula: zahlreiche männliche Ährchen.
l. pleiostachya feminea: zahlreiche weibliche Ährchen.

2. abnehmend:
l. monostachya mascula: nur ein, und zwar männliches, Ährchen.
l. monostachya feminea: nur ein, und zwar weibliches, Ährchen.
l. monostachya androgyna: ein zweigeschlechtliches Ährchen.

Nur eine Art von Ährchen ist entwickelt:
l. mascula: nur männliche Ährchen treten auf.
l. feminea: nur weibliche Ährchen treten auf.

Die Blütenstellung ist verändert:
l. choristantha: unterste Blüten der Ährchen (oft sehr) entfernt, locker gestellt. Deckblätter oft sehr verlängert.

Die Ährchenentfernung ist verändert:
l. glomerata: Ährchen sehr stark genähert.
l. diastachya: Ährchen abnorm entfernt.

Die Ährchen (alle oder einzelne) sind am Grunde verzweigt:
l. cladostachya.

Selten sind (bei *C. gracilis, C. rostrata, C. riparia* und *C. pseudocyperus* beobachtet) Formen mit an der Spitze gespaltenen männlichen oder weiblichen Ährchen *(f. m. furcata, f. m. multifurcata),* in der Entstehung auf eine abnorme Teilung des Vegetationspunktes zurückzuführen.

II. Einheimische Arten.

Im Gegensatze zu der sonst gebräuchlichen Anordnung, welche die *Psyllophorae* vor die *Homostachyae* und die *Heterostachyae* stellt, ist in dieser Arbeit jene Gruppe (die der *Monostachyae* Fries Summ. veget. 73 [1846]) zwischen die beiden andern Gruppen gesetzt worden, da die *Psyllophorae* z. T. Anklänge an homostache Spezies, z. T. Beziehungen zu heterostachen Spezies zeigen. Macht man die bei der erwähnten Einteilung als zweiten Teilungsgrund gesetzte Gleich- oder Ungleichährigkeit zum ersten Einteilungsgrunde, was sicher berechtigter ist als die Anwendung der Ein- oder Mehrährigkeit der *Carices* als erstes Einteilungsprinzip, so fallen die monostachen Arten z. T. unter die *Homostachyae*, z. T. unter die *Heterostachyae*, und zwar *C. pulicaris* und *C. pauciflora* unter jene, *C. dioeca* unter diese (bei alleiniger Berücksichtigung unserer Arten). Nun hat die Erfahrung gezeigt, daß *C. dioeca* und ihre nächsten Verwandten (*C. Davalliana* und *C. capitata*) zu der Gruppe *Heterostachyae* viel weniger Beziehungen aufweisen als zur Gruppe *Homostachyae* und daß sie daher nicht mit jener Abteilung vereinigt werden können. Immerhin ist aber nicht zu bezweifeln, daß die Abteilung *Psyllophorae* zwischen den beiden andern Gruppen einen Übergang bildet, wofür auch die Beziehungen zwischen *C. rupestris* und *C. pedata* und zwischen *C. obtusata* und *C. supina* sprechen (vergl. Aschers. u. Graebn. Syn. II. 2. 7 [1902]). Daher die Anordnung: *Homostachyae—Psyllophorae—Heterostachyae*. Eine besondere Schwierigkeit bildet bei dieser Anordnung Stellung und Einreihung der Kreuzung von *C. dioeca* mit *C. canescens*. Da bei der Unterbringung von Hybriden zwischen im System entfernt stehenden Arten eine Eingliederung nach logischen Gesichtspunkten (erschlossen aus Verwandtschaftsgründen) meist sehr schwer möglich sein wird und es hier tatsächlich ist, so empfiehlt sich eine rein schematische Einordnung an den Schluß der Gruppe, welcher die zweite Elternart angehört. Eine Einordnung an die in der Kreuzung überwiegende Art ist bei dem Schwanken der Hybriden unmöglich; sie wäre bei Konstanz der Merkmale die einfache Lösung der erwähnten Frage.

A. Homostachyae.

Fries Summa veg. 72 (1846).

1. *Carex incurva* Lightf. Fl. Scot. II. 544 (1777). 24. Grundachse grau- bis schwarzbraun, mit wenigen, übergeneigten, wenig kantigen bis rundlichen, glatten, nur unterwärts beblätterten, 5—15 cm hohen Stengeln. Blätter länger als die Stengel, mit glatter bis schwach rauher, borstlicher, rinniger Spreite. Abgestorbene Scheiden hellbraun. Blütenstand ein rundliches Köpfchen, bis 1.5 cm lang und 1 cm breit. Ährchen wenige, 5- bis

12blütig, oben männlich. Deckblätter breit eiförmig, spitz, hellbraun, weißhäutig berandet, etwas kürzer als die Schläuche. Schläuche eiförmig, spitz, etwa 3,5 mm lang, auf einer Seite stark gewölbt, auf der andern fast flach. Schnabel glatt, an der Spitze schief abgeschnitten, zuletzt braun bis fast schwarz, am Grunde und an der Spitze heller. Frucht verkehrteiförmig, zusammengedrückt, braun, glänzend.

Auf Flugsand in Dünen. Röm: im Westen der Insel, Kongsmark gegenüber (Borst 1869!, Prahl 1874!), jetzt wahrscheinlich verschwunden.

2. *Carex chordorrhiza* L. bei Ehrh. Phytophyl. Ehrhartianum n. 77 (1780). 24. Grundachse weit kriechend, braun; diesjährige Ausläufer aus den Knoten nicht blühende Sprosse treibend, erst im folgenden Jahre blühend; vorjährige Ausläufer mit Blütentrieben. Stengel aufrecht oder aufsteigend, rundlich bis schwach kantig, glatt, 10—30 cm lang, am Grunde mit kurzen diesjährigen Blättern oder blattlos. Blätter mit schmaler, rinniger, leicht zugespitzter, an den Rändern schwach rauher Spreite und hell- bis gelbbrauner Scheide. Abgestorbene Scheiden grau bis schwarzbräunlich. Blütenstand mit wenigen (oft einem) armblütigen Ährchen, 0,5—1 cm lang, eiförmig. Ährchen unten weiblich, oben männlich. Deckblätter breit eiförmig, am Grunde und in der Mitte weißlich, oberwärts dunkelbraun, an den Rändern heller hautrandig. Schläuche eiförmig, rostbraun, kurz geschnäbelt, etwa 4 mm lang. Schnabel glatt, oberwärts weißlich hautrandig, zweizähnig. Frucht rundlich-oval, zusammengedrückt, dunkelbraun.

In Tiefmoorsümpfen sehr selten und im Aussterben begriffen.

Lauenburg: Langenlehsten (Nolte 1821). (Exemplare fehlen im Kieler Herbar; das Kopenhagener Herbar besitzt ein Exemplar mit der Aufschrift: „Lauenburg. leg. Nolte 1821"; die Aufschrift stammt anscheinend von Hornemann!). Die Pflanze ist in dieser Gegend mehrfach ohne Erfolg gesucht worden und wohl verschwunden. Stormarn: Ahrensburg (Sonder); hier noch jetzt im Sumpfgebiet des Ahrensfelder Teiches an mehreren Stellen 1904!!. Eutin: im Süseler Moor (Nolte 1821!), seither nicht beobachtet. Itzehoe: Pünsdorf 1817 (nach Noltes Herbar!), nicht wieder beobachtet. Angeln: Ausacker Moor (Hansen 1829!, Häcker noch 1861!), seither verschwunden.

Unsicher ist die Angabe Lübeck: auf dem Priwall bei Travemünde (Nolte 1821), da Exemplare nicht vorliegen und geeignete Örtlichkeiten auf dem Priwall fehlen und fehlten; falsch sind die Angaben Trittau (Thum) und Segeberg (Thum), die höchstwahrscheinlich auf Verwechslung mit *C. arenaria* beruhen.

f. sphagnicola Laest. nach Th. Fries Bot. Not. 1857. 208. Stengel mit einem Ährchen; Ährchen endständig, oben männlich, unten weiblich oder ganz männlich.

Stormarn: Ahrensfelder Teich!!. Angeln: Ausacker Moor (Hansen! im Herbarium der Schlesw.-Holst.-Lauenb. Flora z. T.).

3. *Carex disticha Huds.* Fl. Angl. 403 (1762). 24. Grundachse kräftig, ziemlich stark kriechend, mit zerfaserten Schuppenresten von schwarzer oder schwarzbrauner Farbe. Stengel aufrecht, später überhängend, 20—80 cm hoch, dreikantig, oberwärts rauh, etwa von der Länge der Blätter, weit aufwärts beblättert, am Grunde mit schwarzbraunen, zerfaserten Scheidenresten. Blattspreite 3—4 mm breit, an den Rändern und unten oberwärts an der Mittelrippe rauh, Blattscheiden bräunlich bis (an den abgestorbenen Blättern) schwärzlich. Blütenstand bis 8 cm lang, dicht oder unterbrochen, rispig, etwa 1 cm dick, mit 6—20 eiförmigen Ährchen. Meistens obere und untere Ährchen weiblich, mittlere männlich. Deckblätter länglich, zugespitzt, rotbraun, weißhäutig berandet. Schläuche meist etwas länger als die Deckblätter, aus eiförmigem Grunde allmählich in den ziemlich langen, zweizähnigen Schnabel zugespitzt, scharf rauh gekielt, braun. Frucht oval, zusammengedrückt.

In Sümpfen, auf Wiesen und an feuchten Ufern und Waldstellen meist häufig; fehlt auf den nordfriesischen Inseln.

f. repens Aschers. Fl. Brand. I. 763 (1864). Pflanze niedriger. Untere Ährchen weiblich, mittlere unten weiblich, oben männlich, obere männlich.

Stormarn: Alt-Rahlstedt (Sonder), Ahrensburg!!. Segeberg: zwischen Bramstedt und Bimöhlen!!. Pinneberg: am Elbufer bei Ritscher (C. T. Timm).

f. floribunda Peterm. Flora XXVII. 326 (1844). Ährchen vielblütig, verlängert. Tragblätter oft laubartig.

Hamburg: zwischen Bergedorf und Curslack!!. Stormarn: Wellingsbüttel!!, im Brenner Moore bei Oldesloe!!. Lübeck: im Curauer Moore!!.

f. minor Peterm. Flora XXVII. 327 (1844). Pflanze zarter; Stengel feiner; Blätter schmäler; Blütenstand dünner, am Grunde unterbrochen; Deckblätter bleicher.

Stormarn: Reinbek (Herbar Prof. Schmidt unter *C. silvatica*)!.

f. permixta Beck Fl. Nied.-Oest. (1890). Untere Ährchen weiblich, mittlere gemischt, obere männlich; endständiges Ährchen weiblich.

Stormarn: Steinbecker Moor (Prof. Schmidt 1867!). Segeberg: zwischen Bimöhlen und Bramstedt!!.

f. abbreviata Klett u. Richter Fl. Leipzig 744 (1836). Pflanze niedrig; Blütenstand kurz, kopfig.

Stormarn: Brenner Moor bei Oldesloe!!.

f. longibracteata Schl. Catal. Pl. Helv. ed. 4. 11 (1821). Unterstes Tragblatt die Ähre überragend.

Lauenburg: Fitzen bei Büchen!!. Stormarn: Steinbecker Moor (Zimpel!).

f. androgyna nov. f. Sämtliche Ährchen unten weiblich, oben männlich.

Hamburg: am Elbufer (Sonder).

4. *Carex Posnaniensis* Spribille ABZ. II. 184 (1896) (= *C. repens* Bellardi App. Fl. Pedemont. 42 [1792]?). 24. Grundachse kriechend. Pflanze graugrün. Stengel dünn, fast aufrecht bis bogig übergeneigt, 30—75 cm hoch, etwa so lang wie die Blätter, weit herab fein rauh. Blätter schmal, 2 (—3) mm breit, flach, sehr allmählich zugespitzt, am Rande scharf rauh, schlaff, mit bräunlicher bis grünlichweißer Scheide. Blütenstand mit zahlreichen Ährchen (12—20), am Grunde etwas locker, oben dicht, 4—6 cm lang. Ährchen kurz, bis 7 mm lang, länglich bis eiförmig, wenigstens teilweise deutlich gekrümmt, die unteren weiblich, die oberen männlich, die mittleren unten weiblich, oben männlich, ihre Tragblätter trockenhäutig oder die untersten kurz laubig verlängert. Deckblätter eiförmig-länglich bis fast lanzettlich, spitz, mit breitem, grünem Mittelstreifen und schmälerem oder breiterem Hautrande, die untersten zuweilen völlig grün, etwa so lang wie die Schläuche. Schläuche 4 mm lang, oberseits flach, unterseits gewölbt, ziemlich allmählich zugespitzt in den Schnabel, gekielt, grünlich bis braun, die Kiele auf ihrer ganzen Länge geflügelt. Früchte am Grunde kurz keilförmig verschmälert, bei der Reife dunkel, öfter fehlschlagend.

Auf Sandboden unter Kiefern. Bisher nur:

Lauenburg: eben unterhalb Krümmel zwischen Tesperhude und Geesthacht 1908!!.

5. *Carex arenaria* L. Spec. plant. ed. 1. 973 (1753). 24. Grundachse sehr weit (5 m) kriechend, mit dunkelbraunen, zerfaserten Schuppenresten besetzt. Stengel 10—60 cm hoch, dreikantig, oben scharf rauh, zur Blütezeit etwa von der Länge der Blätter. Blätter 2—4 mm breit, starr, rinnig, mit hellbrauner Scheide. Abgestorbene Scheiden zerfasernd, graubraun bis schwärzlich. Blütenstand meist 3—6 cm lang, meist überhängend, meist dicht, seltener am Grunde locker. Untere Tragblätter mit laubiger, oft über das Ährchen verlängerter Spitze. Ährchen 6—16 (selten mehr), die unteren weiblich, die mittleren unten weiblich, oben männlich, die oberen ganz männlich, länglich-lanzettlich. Deckblätter grün gekielt, gelbbraun, eiförmig-lanzettlich, fein stachelspitzig, so lang oder wenig kürzer als die Schläuche, weißhäutig berandet. Schläuche an den Kielen geflügelt, mit rauhem, über der Mitte des Schlauches stumpfwinklig vortretendem Flügelrand, länglich (4—5 mm lang), allmählich in den spitzen Schnabel verschmälert, gelbbraun, auf einer Seite ziemlich flach, auf der andern stärker gewölbt. Frucht oval, auf beiden Seiten flach gewölbt, gelbbraun, gegen die Enden verschmälert.

Auf Sandboden der Dünen, des Strandes, der Ufer und Heiden häufig bis gemein; sonst zerstreut; auch häufig auf der Düne bei Helgoland (Knuth).

f. typica A. u. Gr. Syn. II. b. 30 (1901). Pflanze gedrungen; Blätter allmählich zugespitzt; Blütenstand in der Reife überhängend, dicht. — Die normale Form.

f. remota Marss. Fl. Neuvorp. Rügen 523 (1869). Pflanze schlanker; Blütenstand überhängend, mit entfernten untersten Ährchen. — Zerstreut an schattigen, bebuschten Orten.

f. spiralis A. u. Gr. Syn. II. b. 30 (1901). Blätter mit feiner, spiralig gerollter Spitze. — Häufig auf den Dünen der Nordseeküste und -inseln; sonst selten. Hamburg: bei Bergedorf (Zimpel)!. Oldenburg: in den Dünen der Brök!!.

f. pumila Lackowitz. Allg. Bot. Zeitschr. VII. 10. 171 (1901). Grundachse mit kürzeren Gliedern; Stengel niedrig, aufrecht.

Röm: in Dünenmooren mehrfach!!.

6. *Carex ligerica* Gay. Ann. Sc. nat. 2. X. 360 (1838). 2|. Grundachse weit kriechend, ziemlich schwach, mit hellbraunen, zerfaserten Schuppenresten. Stengel dreikantig, schlank, etwas schlaff, nur oberwärts rauh, zur Blütezeit von der Länge der Blätter. Blätter meist etwa 2 mm breit, wenig starr, rinnig, mit hellbrauner Scheide. Blütenstand eiförmig oder länglich, meist 2 (—4) cm lang, dicht, nur das unterste Tragblatt zuweilen mit laubiger Spitze. Ährchen 4—6 (—12), elliptisch, meist alle unten männlich, oben weiblich. Deckblätter grün gekielt, gelbbraun, stachelspitzig, so lang oder etwas kürzer als die Schläuche, schmäler berandet. Schläuche an den Kielen geflügelt, Flügel wie bei

Abb. 1.
C. ligerica. Schlauch.
Vergr. 17.

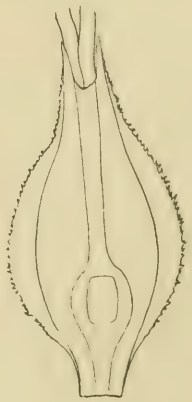


Abb. 2.
C. praecox. Schlauch.
(Frucht durchscheinend).
Vergr. 17.

C. arenaria hervortretend, aber schmäler, dunkler, weiter herabreichend. Frucht wie bei *C. arenaria*.

Auf sandigem Boden an der Elbe und den Elbhöhen von Lauenburg (Nolte 1821!)!! bis Schulau (C. T. Timm!)!! oft in großer Menge; sonst selten und bisher nur Lübeck: am Travufer zwischen Dummersdorf und dem Stulperhuk 1903!!. Schleswig: bei Owschlag (Schiötz 1858)!.

f. pleiostachya nov. f. Ährchen zahlreich, 10—12, in dichter Rispe.

Lauenburg: in der Besenhorst!!. Hamburg: auf Außendeichsland auf Moorwärder!!. Pinneberg: bei Schulau (C. T. Timm 1875). Schleswig: Owschlag (Schiötz 1858)!.

7. *Carex praecox* Schreb. Spic. fl. Lips. 63 (1771). 2|. Grundachse dünn, mit kurzen Gliedern, mit graubraunen bis schwärzlichen, zerfaserten Schuppen. Stengel 6—50 cm hoch, dreikantig, sehr dünn, nur unter dem Blütenstande rauh, aufrecht oder wenig übergeneigt. Blätter sehr schmal, etwa 1 mm breit, spitz, rinnig oder flach, zur Blütezeit meist viel kürzer als der Stengel, mit braunen Scheiden. Blütenstand meist oval, 2 (—3) cm lang, dicht gedrängt. Ährchen zu 3—6, zuletzt oval, am Grunde männlich, oben weiblich. Deckblätter rotbraun, grün gekielt, weißhäutig berandet, eiförmig-lanzettlich, zugespitzt, wenig kürzer als die Schläuche. Schläuche etwa 2 mm lang, plötzlich in den Schnabel verschmälert, Flügelrand dem Schlauchrand parallel, Flügel etwas über dem Schlauchgrunde beginnend. Frucht klein, linsenförmig, auf einer Seite fast flach.

Sandige Hügel und Außendeichsland an der Elbe von Lauenburg bis Blankenese zerstreut.

Lauenburg: Abhänge im Fürstengarten (Prahl, Zimpel!), zwischen Lauenburg und dem Sandkrug (Zimpel 1900!), Glüsing (Nolte 1824!), in der Besenhorst (Sonder) viel!!. Hamburg: Geesthacht (Nolte nach Prahl)!!, Warwisch!!, Altengamme!!, Ortkathen!!, Moorwärder!!. Stormarn: Boberg (Sickmann). Pinneberg: unterhalb Blankenese (Sickmann), bei Wittenbergen (Prahl, Zimpel!).

f. gracilis P. Junge Verh. Naturw. Ver. Hamburg. 3. XII. 3 (1904). Stengel niedriger, etwa 10 cm hoch, feiner; Rispe mit 1—3 Ährchen; Ährchen fast nur halb so groß wie beim Typus.

Lauenburg: zwischen Steinen am Elbdeiche bei Borghorst!!.

f. pallida A. u. G. Syn. II. b. 33 (1902). Stengel stark verlängert, sehr schlaff, zuletzt abwärts geneigt bis niederliegend. Blätter sehr schlaff und lang, die Länge des Stengels erreichend. Blütenstand etwas locker. Deckblätter sehr hell rotbraun bis fast bleich.

Lauenburg: Krümmel 1908!!, in der Besenhorst 1908!!. Hamburg: Moorwärder (J. Schmidt 1905)!!. Im Elbufergebüsch.

6. × 7. *Carex ligerica* × *praecox* = *C. Hanseniana*[1]) nov. hybr. 2|. Grundachse kräftiger als bei *C. praecox,* mit längeren Gliedern. Stengel dünn, überhängend, oberwärts rauh. Blätter schmal, 1—2 mm breit, rinnig, auch nach der Blüte so lang wie der Stengel (wie bei *C. ligerica*). Blütenstand mit 4—6 länglichen Ährchen, weniger dicht als bei *C. praecox*, etwa 4 cm lang. Deckblätter rotbraun, aber heller als bei *C. praecox*, zugespitzt. Schläuche länger als bei *C. praecox* (etwa 3 mm), ziemlich allmählich in den Schnabel verschmälert. Flügel dem Schlauchrand fast parallel. Früchte anscheinend fehlschlagend.

Lauenburg: in der Besenhorst mehrfach zwischen den in Menge vorhandenen Arten!!. Hamburg: auf sandigem Außendeichsland bei Warwisch wenig!!.

8. *Carex vulpina* L. Spec. pl. ed. 1. 973 (1753). 2|. Grundachse sehr stark, selten schwächer, mit schwarzen Fasern bedeckt. Stengel starr aufrecht, geflügelt, dreikantig, mit vertieften Seitenflächen, ziemlich weich, 30—100 cm hoch, so lang oder länger als die Blätter. Blattspreite 4—8 mm breit, am Rande stark rauh; Blattscheiden unten schmutzigbräunlich. Blütenstand eine kurzästige Rispe; Äste mit 5—8 Ährchen. Ährchen eiförmig, vielblütig, oben männlich, unten weiblich. Tragblätter oft mit laubiger Spitze. Deckblätter rotbraun mit grünem Kiel. Schläuche plankonvex, eiförmig, etwa 5 mm lang, abstehend, fast flügelig berandet, allmählich in den langen Schnabel verschmälert, mit zwei Narben, rostbraun. Frucht linsenförmig-elliptisch, etwa 2 mm lang.

Auf feuchten Wiesen und Waldplätzen, an Ufern und Gräben nicht selten bis zerstreut durch das östliche Gebiet, sehr zerstreut bis häufig durch das westliche Holstein und das südwestliche Schleswig, selten im nordwestlichen Schleswig; auf den nordfriesischen Inseln auf Föhr (Schiötz!), Sylt (Ostermeyer), Röm (Jaap).

f. typica A. u. Gr. Syn. II. 2. 36 (1902). Deckblätter rostbraun; Ähre dicht, ziemlich groß; Stengel dicklich, hoch, Pflanze grasgrün. — Die normale Form.

f. litoralis A. u. Gr. Syn. II. 2. 36 (1902). Deckblätter rostbraun; Blütenstand sehr dicht, kopfig; Stengel niedriger, dünn, starr, fest. — Anscheinend eine Form des sandigen Seestrandes des Ostens.

Eutin: Neustadt (Nolte 1822!). Angeln: Langballigau (Hansen 1849!). Flensburg: an der Föhrde bei der Kupfermühlenhölzung 1905!!.

f. aristata Aschers. ZBG. Wien XVII. 570 (1867). Deckblätter rostbraun, begrannt zugespitzt.

Glückstadt: Engelbrechtsche Wildnis 1908!!.

[1]) Nach Lars Hansen, einem älteren Forscher und ausgezeichneten Kenner der Flora Schleswig-Holsteins († 1876).

f. interrupta Peterm. Anal. Pfl.-schl. 490 (1846). Blütenstand schlank, unterbrochen.

Lauenburg: Wiesen der Aue (Zimpel 1891!). Hamburg: Zollenspieker!!. Lübeck: Teerhofinsel (Friedrich!).

f. nemorosa Koch. Syn. ed. 2. 866 (1844). Deckblätter weißlich; Rispe schlaff, oft unterbrochen. — Schattenform. An schattigen Standorten mit der Art zerstreut.

9. *Carex muricata* L. Spec. pl. ed. 1. 974 (1753). Grundachse dick, kräftig, mit schwarzbraunen, zerfaserten Scheidenresten. Stengel dichtstehend, am Grunde mit abgestorbenen, zerfaserten Scheiden, aufrecht oder aufstrebend, 20—70 cm hoch, dreikantig, mit ebenen Seitenflächen, oberwärts rauh. Blätter schmal, bis 3 mm breit, mäßig rauh, mit bräunlicher Scheide. Blatthäutchen breit, mit dünnhäutigem, zerschlitztem Rande, vorn höher als der Beginn der Blattfläche. Blütenstand meist einfach, selten rispig, dicht oder unterbrochen. Ährchen zu 8—10, nicht reichblütig. Deckblätter zugespitzt, hellbraun mit grünem Kiel. Schläuche (4—) 5 mm lang, fast geflügelt, glänzend, nervenlos oder am Grunde schwach genervt, anfänglich grün, später braun. Frucht ziemlich groß, 3 mm lang, die Schlauchhöhlung fast ausfüllend, flach, weißlich bis hellgelblich.

In Wäldern und Gebüschen, an grasigen Orten häufig bis nicht selten, besonders im Osten des Gebiets; auf den nordfriesischen Inseln selten und bisher nur Föhr (Nolte!, Schiötz) und Sylt (Schiötz); auch auf Helgoland (Brody); auf dem Oberlande (E. Hallier).

f. typica A. u. Gr. Syn. II. 2. 39 (1902). Deckblätter hellbraun. — Die normale Form.

f. remota F. Schultz Flora LIII. 459 (1870). Deckblätter bleich. — In schattigen Wäldern und an Abhängen im östlichen Gebiet zerstreut.

f. furculata Peterm. Flora XXVII. 329 (1844). Unterstes Ährchen verzweigt.

Stormarn: Fischbek!!. Plön: Abhang am Großen See!!. Kiel: Gr. Flintbek!!, Rastorfer Mühle!!.

f. submonostachya A. u. Gr. Syn. II. 2. 39 (1902). Blütenstand mit einem normalen und wenigen armblütigen Ährchen; Pflanze niedrig, zart.

Plön: Abhang östlich vom Kleinen Madebrökensee (Rohweder)!!.

var. Pairaei F. Schultz Flora LI. 303 (1868). Blattscheide derb, mit nicht zerschlitztem Rande, an der Bauchseite kaum höher als der Grund der Spreite. Blatthäutchen kurz dreieckig, quer breiter, mit nicht zerschlitztem weißen Rande. Spreite schmäler (etwa 2 mm breit), rinnig. Blütenstand locker, oft am Grunde etwas unterbrochen. Schläuche

breit-eiförmig, 3—3,5 mm breit. Frucht ziegelrot, den Schlauch nicht ausfüllend.

In Wäldern und Gebüschen im östlichen Gebiet sehr zerstreut.

10. *Carex divulsa* Good. Trans. Linn. Soc. II. 160 (1794). 24. Grundachse kräftig, mit braunen bis schwarzen Fasern. Stengel dreikantig, mit ebenen Seitenflächen, mehr oder weniger schlaff, oft überhängend. Blätter oft stark verlängert, bis 4 mm breit, mit gelbbräunlicher Scheide. Blatthäutchen rundlich-eiförmig, mit schmalem, derbem, nicht zerschlitztem Rande von bräunlicher Färbung, wenig über den Blattflächengrund verlängert. Blütenstand verlängert, unterbrochen, die unteren Äste oft mehrährig. Schläuche aufrecht, etwa 4 mm lang, fast geflügelt, nur am Grunde schwachnervig. Frucht elliptisch, den Schlauch nicht ausfüllend, bleich.

In Wäldern und Gebüschen, selten an Wegen und auf Heiden. Im östlichen Gebiete zerstreut, stellenweise nicht selten, im Westen bisher nur auf Sylt (Buchenau).

11. *Carex paradoxa* Willd. Naturf. Fr. 30 (1794). 24. Pflanze dichtrasig, in kräftigen Bülten, gelb- bis graugrün. Stengel ziemlich dünn, aufrecht bis überhängend, 20—80 cm hoch, meist stark rauh, selten glatt. Blätter mit schmaler, rinniger, etwas starrer, sehr rauher Spreite. Abgestorbene Scheiden schwarzbraun, in einen deutlichen, dichten Faserschopf aufgelöst. Blütenstand rispig, meist verlängert und unregelmäßig gelappt, dicht bis unterbrochen. Deckblätter länglich bis lanzettlich, zugespitzt, rotbraun, mit sehr schmalem Hautrande oder ohne denselben. Schläuche etwa von der Länge der Deckblätter, rundlich-eiförmig, stark gewölbt, etwa 3 mm lang, glänzend braun, deutlich 9—11nervig, ziemlich plötzlich in den Schnabel verschmälert. Frucht rundlich, hellbräunlich.

In Tief- und Übergangsmooren sowie auf Moorwiesen und an quelligen Orten nicht selten bis häufig im östlichen und mittleren Holstein, zerstreut im östlichen Schleswig, westlich bis Pinneberg!!, Itzehoe, Husum, Viöl und Gramm; westlich davon, also auch auf den nordfriesischen Inseln, fehlend.

f. gracilis A. u. Gr. Syn. II. 2. 45 (1902). Stengel fast fadenförmig, überhängend, sehr rauh. Blätter sehr schmal, stark rauh, mit feiner Spitze. Blütenstand gestreckt, stark unterbrochen.

Segeberg: im Erlenbruch östlich von Bimöhlen bei Bramstedt 1904!!. Eine annähernd hierher gehörige Form Hamburg: Farmsener Moor!!.

f. ramosa A. u. Gr. Syn. II. 2. 45 (1902). Blütenstand mit stark verlängerten, überhängenden Ästen.

Pinneberg: im Hammoor (J. Schmidt)!!.

f. brachystachya Schatz Schr. Verein Gesch. u. Naturgesch. d. Baar. VIII. 14 (1893). Blütenstand dicht, kurz, eiförmig.

Stormarn: an der Bille zwischen Wohltorf und Silk!!, Duvenstedter Brook!!. Pinneberg: im Hammoor (J. Schmidt 1903)!!. Lübeck: Wesenberg (Kieler Herbar)!, Schwartau (Friedrich)!. Eutin: Bujendorfer Moor!!. Kiel: Meimersdorfer Moor (A. Christiansen)!, Moor bei Rotenhahn!!, am Tröndelsee (A. Christiansen)!.

f. sparsiflora Lange Haandb. IV. 122 (1886/88). Rispe schmal, unterbrochen; Rispenäste kurz, wenigährig; Ährchen wenigblütig.

Hamburg: Farmsener Moor (Zimpel!). Stormarn: Duvenstedter Brook!!. Schleswig: am Wittensee (Schiötz!).

f. glabra nov. f. Stengel völlig glatt, meist scharfkantig, seltener stumpfkantig.

Kiel: im Moore an der Südseite des Tröndelsees (A. Christiansen 1908)!.

12. *Carex paniculata* L. Amoen. acad. IV. 294 (1759). 2|. Pflanze dichtrasig, in kräftigen Bülten, graugrün. Stengel meist dick und kräftig, oberwärts stark rauh, aufrecht oder selten überneigend, eben-dreikantig, 20—120 cm hoch, etwas bis bedeutend länger als die Blätter. Blätter mit 4—6 mm breiter, flacher oder etwas rinniger Spreite, scharf rauh. Abgestorbene Scheiden schwarzbraun, nicht zerfasernd oder nur mit einzelnen, meist starken Fasern. Blütenstand 5—20 cm, meist etwa 10 cm, lang, eine lockere Rispe mit bis 8 cm langen Ästen; Äste aufrecht, abstehend oder überhängend. Deckblätter hellbraun mit breitem, weißem Hautrande, eiförmig, zugespitzt. Schläuche etwa 3 mm lang, eiförmig, weniger plötzlich als bei *C. paradoxa* in den Schnabel verschmälert, dunkelbraun, meist nur auf dem Rücken schwach gestreift, seltener auf beiden Seiten deutlich genervt. Frucht eiförmig, rundlich, etwas abgeflacht.

In Sümpfen und auf feuchten Wiesen, an Gräben und Ufern häufig, meist in großer Menge; fehlt auf den nordfriesischen Inseln.

f. pseudoparadoxa A. u. Gr. Syn. II. 2. 46 (1902). Stengel kürzer, dünner. Blütenstandsäste mit einzelnen Ähren. Ähren kurz, aufrecht.

In Mooren mit der Hauptform zerstreut.

f. pallida Lange Haandb. IV. 122 (1886). Blütenstand sehr locker, mit sehr kurzen Ästen. Deckblätter bleich oder fast weiß.

Lauenburg: am Lütauer See bei Mölln!!. Stormarn: im Ahrensfelder Teich bei Ahrensburg!!, im Duvenstedter Brook!!. Kiel: bei Rastorf (A. Christiansen!).

f. brevis A. u. Gr. Syn. II. 2. 46 (1902). Pflanze niedrig; Rispe sehr dicht und kurz, an die von *C. diandra* erinnernd.

Pinneberg: im Hammoor!!. Stormarn: im Ahrensfelder Teich bei Ahrensburg!!.

f. simplex Peterm. Anal. Pfl.-schl. 490 (1846). Blütenstand schmäler; Rispenäste sehr kurz und schmal, meist einährig.

Lauenburg: Kupfermühle bei Friedrichsruh!!, bei der Aumühle!!. Stormarn: Willinghusen (Zimpel!), Duvenstedter Brook!!. Hamburg: beim Horner Park (Zimpel!), Farmsen (Jaap 1893!), Borsteler Moor (Prof. Schmidt!), Eppendorfer Moor (Sonder)!!. Lübeck: Curauer Moor!!. Kiel: am Tröndelsee, am Langsee (Prahl). Flensburg: zwischen Billschau und dem Sankelmarker See (Prahl), mehrfach im nordwestlichen Angeln (Bock).

f. elongata Celak. Prod. Fl. Böhm. 60 (1867). Rispenäste sehr verlängert, hängend, mit verlängerten Ährchen.

Hamburg: Erlenbruch auf Finkenwärder!!.

f. decipiens Urban in A. u. Gr. Syn. II. 2. 46 (1902). Im Habitus der *C. paradoxa* ähnlich. Deckblätter rotbraun, schmal oder gar nicht weißhäutig berandet. Schläuche beiderseits deutlich nervig.

Stormarn: Torfstiche bei Meiendorf!!, Duvenstedter Brook!!. Pinneberg: im Hammoor!!.

f. sterilis P. Junge Verh. Naturw. Ver. Hamb. III. 12. 4 (1904). Früchte fehlschlagend. Konstant.

Lauenburg: im Delvenautal bei Göttin (J. Schmidt)!!.

11 × 12. *Carex paradoxa* × *paniculata* = *C. solstitialis* Figert DBM. VII. 86 (1889). 2. Pflanze dichtrasig, kräftig. Stengel stark rauh, stets straff aufrecht. Blätter flach bis wenig graugrün, 3—4 mm breit, stark rauh. Blattscheiden schwarzbraun, heller als bei *C. paradoxa*, stets ziemlich stark zerfasert. Deckblätter eiförmig bis länglich, mit schmalem Hautrande oder ohne einen solchen. Schläuche, wenn entwickelt, deutlich 9—11nervig, Früchte meist fehlschlagend, einzeln normal entwickelt, denen der *C. paradoxa* sehr ähnlich.

In den Mooren des östlichen Holstein zerstreut, selten im östlichen Schleswig, im übrigen Gebiete nicht festgestellt.

f. subparadoxa A. u. Gr. Syn. II. 2. 47 (1902). Stengel schlank, ziemlich dünn. Abgestorbene Scheiden stark zerfasert. Blätter schmal. Deckblätter meist ohne oder mit sehr undeutlichem Hautrand, gestreckt.

Lauenburg: Sumpfwiesen bei Grove 1908!!; auf den Auwiesen im Sachsenwalde 1906!!. Stormarn: Sumpf an der Bille zwischen Wohltorf und Silk 1908!!, im Brenner Moore bei Oldesloe 1908!!. Plön: im Sumpf am Kl. Madebrökensee wenig, 1906!!. Kiel: am Tröndelsee (A. Christiansen 1908)!. Flensburg: auf einer Sumpfwiese in der Kupfermühlenhölzung einzeln 1904!!.

f. subpaniculata A. u. Gr. Syn. II. 2. 48 (1902). Stengel kräftiger,

hoch. Abgestorbene Scheiden wenig, aber deutlich, zerfasert. Blätter breiter. Deckblätter mit deutlich erkennbarem, weißem Hautrande, kürzer und breiter.

Lauenburg: Escheburger Moorwiesen (J. Schmidt 1896!)!!, im Moore bei Langenlehsten 1903!!, im langen Moore bei Mölln 1905!!, auf sumpfigen Wiesen bei Grove 1908!!, im Sachsenwalde auf sumpfigen Wiesen und an quelligen Abhängen von der Aumühle östlich über Friedrichsruh, Kupfermühle und Stangenteich bis zu den Auwiesen an vielen Stellen und zahlreich, besonders im Süden der Auwiesen 1906!!. Stormarn: in einem Sumpfe an der Alster bei Poppenbüttel 1904!!, im Duvenstedter Brook (J. Schmidt 1897) an zahlreichen Stellen in oft mächtigen Stücken!!, im Sumpfgebiet des Ahrensfelder Teiches 1903!!, im Moore bei Vierbergen 1904!!, im Brenner Moore bei Oldesloe 1908!!. Hamburg: Farmsener Moor (Prahl)!!. Segeberg: auf moorigen Wiesen bei Kükels (J. Schmidt 1902!)!!, bei Bimöhlen bei Bramstedt 1902!!. Lübeck: im Clempauer Moore 1906!!, im Sumpfe am Westufer des Beidendorfer Sees 1906!!, im Curauer Moore weit verbreitet 1903!!. Eutin: im Ottendorfer Moor in Torfstichen 1908!!, im Großen Süseler Moore 1908!!, im Moore südlich von Bujendorf 1908!!. Plön: im Behler Bruch zahlreich 1906!!. Kiel: auf Sumpfwiesen bei Voorde 1906!!, im Moore bei Rotenhahn 1906!!, im Meimersdorfer Moore 1906!!, im Sumpfe am Südrande des Drecksees 1906!!, am Tröndelsee (A. Christiansen 1908!)!!, an der Schwentine oberhalb Neumühlen (A. Christiansen 1908!)!!, am Langensee (A. Christiansen 1908!). Flensburg: im Moore am Sankelmarker See (Prahl 1906).

Die beiden Formen sind nicht stets völlig klar geschieden, sondern an einigen Standorten durch Übergangsformen verknüpft, von den Eltern aber stets deutlich getrennt.

13. *Carex diandra* Schrank Bot. Ann. (Acta Mogunt.) 49 (57) (1782). 24. Pflanze meist graugrün, seltener heller grün. Grundachse kurz, kriechend; Wuchs meist lockerrasig. Stengel schlank, dünn, selten dicklicher, oberwärts deutlich rauh, 15—60 cm hoch, so lang oder länger als die Blätter, oben dreikantig mit leicht gewölbten Flächen. Blätter mit schmaler, (1—) 2 (—3) mm breiter, am Rande ziemlich stark rauher Spreite. Abgestorbene Scheiden meist schwarzbraun, seltener braun oder grau, nicht zerfasert. Blütenstand meist dicht, öfter gelockert, etwa 3—4 (—6) cm lang, zylindrisch, unterwärts rispig, oberwärts ährig. Tragblätter kurz, nicht laubig, selten verlängert und laubig. Deckblätter eiförmig bis eiförmig-länglich, rotbraun bis heller rötlichbraun, mit breitem weißen Hautrande. Schläuche länglich-eiförmig, zugespitzt, länger als die Deckblätter, etwa 3 mm lang, mit deutlich abgesetztem gestreckten Schnabel,

am Grunde schwach gestreift, nervenlos, glänzend dunkelbraun bis schwarzbraun. Früchte rundlich, linsenförmig.

In Mooren und Sümpfen, weniger an Gräben und Ufern: nicht selten durch das östliche und mittlere Gebiet, zerstreut im Westen, fehlt auf den nordfriesischen Inseln.

f. major A. u. Gr. Syn. II. 2. 48 (1902). Pflanze kräftig, bis 1 m hoch. Blätter gestreckter, wenig breiter als beim Typus. Rispe bis 6 cm lang. — Sehr zerstreut.

Lauenburg: im Langenlehstener Moor und im langen Moore bei Mölln!!. Hamburg: Eppendorfer Moor (C. T. Timm!)!!, Farmsener Moor (Brick!)!!. Stormarn: Vierbergen bei Ahrensburg!!. Lübeck: Curauer Moor!!. Eutin: Süseler großes Moor!!. Plön: im Behler Bruch und im Ruhlebener Moor!!. Norder-Dithmarschen: zwischen Fiel und Nordhastedt!!. Schleswig: Gr. Rheide!!.

f. caespitosa nov. f. Pflanze völlig dichtrasig, von der Größe und dem Wuchse mittelgroßer *C. paniculata*.

Lübeck: im Curauer Moore 1903!!.

f. tenella Beckmann in Baenitz Herb. Europ. 1897. Stengel sehr fein, schwach rauh. Blätter sehr schmal. Blütenstand kurz.

Stormarn: zwischen Barsbüttel und Willinghusen (J. Schmidt!). Hamburg: Gr. Borstel!!. Lübeck: an der Schwartau bei Ratekau!!. Plön: am Middelburger See!!.

f. longibracteata nov. f. Unterstes Tragblatt lang gestreckt, laubig; zuweilen auch die folgenden Tragblätter etwas verlängert.

Stormarn: Steinbecker Moor (Zimpel)!, Duvenstedter Brook (Zimpel)!. Hamburg: Eppendorfer Moor (Zimpel)!, Gr. Borstel am Tarpenbek!!.

f. latifolia nov. f. Stengel kräftig. Blätter 3 mm breit, heller grün. Pflanze dichter rasig. Die Form erinnert im Habitus sehr an *C. paniculata* × *diandra f. typica*, zeigt aber alle charakteristischen Merkmale der Art.

Stormarn: in einem Torfstiche des Duvenstedter Brooks!!.

Eine Spielform, *l. basandrogyna*, wurde beobachtet Stormarn: im Steinbecker Moore (Zimpel)!.

11 × 13. *Carex paradoxa* × *diandra* = *C. limnogena* Appel DBG. X. 131 (1892). 2|. Pflanze dicht- bis lockerrasig. Stengel starr aufrecht, mit aufrechten oder wenig abstehenden Ästen der dichten Rispe, nur oberwärts rauh. Blätter schmal, meist rinnig; rauh, meist kürzer als der Stengel. Scheiden schwarzbraun, deutlich, aber nicht stark zerfasert. Deckblätter eiförmig-länglich, zugespitzt, mit meist deutlichem, weißem Hautrande, seltener nicht berandet. Schläuche denen der *C. paradoxa*

ähnlich, aber nur schwach genervt. Früchte (oft auch die Schläuche) fehlschlagend.

In Mooren, besonders in deren zuwachsenden Torfstichen, sehr zerstreut durch das östliche Holstein, sehr selten im östlichen Schleswig.

f. superdiandra P. Junge Verh. Naturw. Ver. Hamb. III. 12. 5 (1904). Pflanze lockerrasig wie *C. diandra*. Stengel nur unter der Rispe auf eine kurze Strecke schwach rauh, stumpfkantig. Rispe mit kurzen, gedrängten Ästen. Deckblätter mit breitem, weißem Hautrande. Faserschopf der Scheiden schwach.

Stormarn: in einem Torfstiche des Duvenstedter Brooks bei Ahrensburg reichlich (J. Schmidt 1904)!!.

f. superparadoxa P. Junge Verh. Naturw. Ver. Hamb. III. 12. 5 (1904). Pflanze fast oder völlig dichtrasig. Stengel weit herab stark rauh, scharfkantig. Rispe mit etwas verlängerten, locker gestellten Ästen. Deckblätter meist schmal häutig berandet, selten ohne Hautrand. Faserschopf meist ziemlich stark, seltener schwach entwickelt.

Lauenburg: in einem alten Torfstiche des Langenlehstener Moores wenig 1905!!, auf den Anwiesen im östlichen Teile des Sachsenwaldes wenig 1906!!. Stormarn: im Moore am Hagen bei Ahrensburg und im Ahrensfelder Teich 1903!!. Segeberg: in einem Sumpfe östlich von Bimöhlen bei Bramstedt 1902!!. Lübeck: im Curauer Moore 1904!!. Eutin: im Moore nördlich von Ottendorf in Torfstichen reichlich 1908!!, im Sumpfe am Südende des Middelburger Sees wenig 1908!!, im Moore südlich von Bujendorf an mehreren Stellen 1908!!. Kiel: in einem Torfstiche im Eidermoore bei Rotenhahn 1906!!, im Moore am Westufer des Tröndelsees 1908!!. Angeln: Moor am Sankelmarker See (Prahl 1906).

12 × 13. *Carex paniculata* × *diandra* = *C. germanica* Richter Plant. Europ. I. 169 (1890). ♃. Pflanze meist etwas lockerrasig, selten dichtrasig. Stengel straff aufrecht, schlank bis kräftig, 30—120 cm hoch, so lang oder länger als die Blätter, oberwärts stark rauh. Blätter mit (1—) 2—5 mm breiter, mehr oder weniger rauher Spreite, unterseits glatt. Scheiden graubraun bis schwarzbraun, nicht zerfasert oder selten mit einzelnen Fasern. Blütenstand 2—6 cm lang, dicht bis etwas locker, mit aufrechten oder aufrecht abstehenden Rispenästen; Äste bis 3 cm lang. Deckblätter mehr oder weniger intensiv rotbraun mit breitem, weißem Hautrande. Schläuche braun, nervenlos, oft nicht entwickelt. Früchte fehlschlagend.

In Sümpfen und alten, zuwachsenden Tümpeln selten im östlichen Holstein und im südöstlichen Schleswig.

f. superdiandra (Beckmann) P. Junge DBM. XXII. 2 (1904). Sehr lockerrasig. Stengel aufrecht, nur oberwärts schwach rauh,

30—70 cm lang, so lang oder wenig länger als die Blätter. Scheiden schwarzbräunlich. Blätter rauh, nur bis 2 mm breit. Rispe kurz, bis 3 cm lang, dicht, mit bis 7 mm langen, wenigährigen Ästen. Deckblätter mit schmalem Hautrande.

Segeberg: in einem Sumpfe östlich von Bimöhlen bei Bramstedt 1902!!. Schleswig: in einem zuwachsenden Torfstich im Gebiete der Rheider Au bei Gr. Rheide 1906!! (hier die Kreuzung mit *C. diandra f. major*).

f. superpaniculata Kükenthal in Kneucker Car. exsic. 78. ABZ. IV. 26 (1898). Kaum lockerrasig. Stengel aufrecht, weit herab stark rauh, 50—120 cm lang, länger als die Blätter. Blätter 3—5 mm breit, Rispe 3—6 cm lang, etwas locker, mit bis 3 cm langen, meist reichährigen Ästen. Deckblätter mit breitem, weißem Hautrande.

Dazu:

f. typica P. Junge DBM. XXII. 2 (1904). Pflanze etwas lockerrasig.

Lauenburg: Sumpfwiesen bei Grove 1908!!, im Besenhorster Moore 1906!!, reichlich an mehreren Stellen 1908!!. Hamburg: in einem Torfstiche im Farmsener Moore 1905!!. Stormarn: zwischen Barsbüttel, Willinghusen und Glinde in Mooren mehrfach (J. Schmidt 1899!, Zimpel 1900!)!!, im Sumpfgebiet des Ahrensfelder Teiches 1905!! in z. T. sehr kräftigen Exemplaren. Kiel: Moor am Tröndelsee (A. Christiansen 1908!)!!, Moor an der Nordseite des Drecksees (A. Christiansen 1908!).

f. major P. Junge DBM. XXII. 2 (1904). Pflanze dichtrasig, von der Größe und dem Wuchs kräftiger *C. paniculata*.

Lübeck: im Curauer Moore 1903!! (Kreuzung mit *C. diandra f. caespitosa*).

14. *Carex leporina L.* Spec. pl. ed. 1. 973 (1753). 24. Pflanze dicht- oder etwas lockerrasig, meist graugrün. Grundachse kriechend, kurze Ausläufer treibend. Stengel aufrecht oder oberwärts überneigend, scharf dreikantig, nur dicht unter dem Blütenstande schwach rauh, meist länger, seltener etwas kürzer als die Blätter. Blätter mit 2—3 mm breiter, stark rauher Spreite und dunkel- bis gelbbrauner Scheide. Blütenstand 2—3 cm lang, meist dicht, seltener locker, mit etwa sechs eiförmig-rundlichen bis länglichen Ährchen. Tragblätter meist hochblattartig, braunhäutig mit grünem Mittelstreif, selten laubig. Deckblätter eiförmig-lanzettlich, spitz, hellbraun, am Rande weißlich, grün gekielt. Schläuche aufrecht bis aufrecht-abstehend, dicht gedrängt, an den Kielen geflügelt, oberseits flach, unterseits gewölbt, etwa 4 mm lang, mit feinen Nerven, etwas einwärtsgebogen. Schnabel am Rande rauh, zweizähnig. Schläuche bräunlich, so lang wie die Deckblätter. Frucht klein, flachgedrückt, rundlich-oval, braungrau.

Auf Sand- und Moorboden und in Wäldern nicht selten, vielerorts häufig; auf den nordfriesischen Inseln Sylt, Amrum, Föhr und Röm zerstreut.

f. typica A. u. Gr. Syn. II. 2. 53 (1902). Pflanze 20—30 cm hoch, dichtrasig. Blätter ziemlich kurz, rauh. Stengel starr. — Die normale Form.

f. nana A. u. Gr. Syn. II. 2. 52 (1903). Pflanze in dichten, kugeligen Rasen; Stengel 5—15 cm hoch, starr. — Auf Sandboden.

Lauenburg: am Kellerberg bei Ratzeburg (Nolte 1820)!, im südlichen Teile des Sachsenwaldes!!. Stormarn: am Kupferteich bei Poppenbüttel (Zimpel)!.

f. robusta Fiek Ber. Schles. Ges. 1888. 203 (1889). Pflanze lockerrasig. Stengel über 50 cm hoch, schlaff. Blätter lang. Blütenstand groß.

Hamburg: an Marschwegen in Curslack (J. Schmidt)!!, beim Alsterkrug!!. Stormarn: am Kupferteich bei Poppenbüttel!!. Schleswig: Westerlund (Hansen 1827!). Flensburg: bei Süderhaff (Prahl!).

f. capitata Sonder Fl. Hamb. 489 (1851). Ährchen zu einem rundlichen bis eiförmigen Kopfe gedrängt.

Lauenburg: in der Besenhorst bei Escheburg (Sonder), Salem (Nolte 1820)!. Stormarn: an Wegen bei Barsbüttel J. Schmidt!), am Kupferteich bei Poppenbüttel (A. Mohr!)!!. Neumünster: am Einfelder See (Ecklon!).

f. argyroglochin Koch Syn. ed. 1. 753 (1837). Deckblätter weißlich. Pflanze lockerrasig. Stengel und Blätter gestreckt, schlaff. Ährchen meist etwas entfernt. — Schattenform der Wälder.

Lauenburg: im Sachsenwalde (Nolte 1824!) an zahlreichen Orten!!. Stormarn: zwischen Reinbek und Friedrichsruh (Hornemann), Reinbek (Sonder 1841!), Trittau (Nolte!, mehrfach): im Karnap!!, in der Hahnheide!!; bei Bramfeld (C. T. Timm 1861!). Hamburg: Volksdorf (Sonder). Segeberg: Hartenholm bei Kaltenkirchen!!, zwischen Bramstedt und Bimöhlen!!. Neumünster (Noltes Herbar 1838!). Kiel: Gebüsch am Tröndelsee (Hennings!), im Viehburger Holz (A. Christiansen!). Rendsburg: im Elsdorfer Gehege (A. Christiansen!). Eckernförde: am Wittensee (Schiötz 1858!). Flensburg: in der Marienhölzung (Prahl), bei Kollund (A. Christiansen!).

15. *Carex stellulata* Good. Trans. Linn. Soc. II. 144 (1794). 24. Pflanze dichtrasig, graugrün. Stengel meist starr aufrecht, glatt oder nur dicht unter der Ähre schwach rauh, meist 10—30, selten bis 90 cm lang. Blätter mit bis 2 mm breiter, wenig rauher Fläche und hellbräunlicher bis fast weißlicher Scheide. Blütenstand eine lockere Ähre mit (2—) 3 (—5)

Ährchen, das endständige mit schmalem männlichen Teil am Grunde (wie gestielt), oben rundlich, mit meist 5—8 Blüten, seitliche Ährchen fast sitzend, zuletzt rundlich. Deckblätter bräunlich, mit grünem Kiel. Schläuche mit ungeflügelten Kielen, weit abstehend, auseinanderspreizend, eiförmig, mit allmählich schmäler werdendem Schnabel, etwa 3 mm lang, oberseits flach, unterseits (außen) deutlich gewölbt, innen nervenlos oder schwach nervig, außen deutlich nervig gestreift, grün, am Rande bräunlich. Frucht klein, eiförmig, flachgedrückt, gelblich.

Auf Mooren und in Sümpfen, an Gräben und Ufern häufig bis nicht selten durch den größten Teil des Gebiets; sehr zerstreut auf den nordfriesischen Inseln.

f. grypos Koch Syn. ed. 2. 869 (1844). Deckblätter und Schläuche dunkler braun. Schläuche mit leicht einwärts gebogenem Schnabel. — Gebirgsform.

Stormarn: im Sumpfgebiet des Ahrensfelder Teiches und der Wulfsdorfer Wiesen wenig mit *C. chordorrhiza* und *C. microstachya* 1908!!.

f. hylogiton A. u. Gr. Syn. II. 2. 56 (1902). Stengel 40—60 cm hoch, sehr dünn, schlaff. Blätter verlängert, schlaff, sehr schmal. Blütenstand sehr locker. Ährchen sehr klein, oft mit wenigen oder ohne weibliche Blüten.

Lauenburg: im *Sphagnum*-Sumpf der Wiesen im Hülshorst des Sachsenwaldes zwischen hoher *C. rostrata* und *C. gracilis* 1906!!.

f. major P. Junge Ber. Wiss. Anst. Hamb. XXII. 69 (1905). Pflanze sehr kräftig. Stengel bis 90 cm lang, schlaff, oberwärts stärker rauh. Ährchen meist 10—15blütig. Blätter bis 3 mm breit.

Lauenburg: im Sachsenwalde auf den Auwiesen!!. Stormarn: am Kupferteich bei Poppenbüttel!!.

16. *Carex elongata* L. Spec. pl. ed. 1. 973 (1753). 2|. Pflanze dichtrasig, hellgrün. Stengel 20—80 cm hoch, aufrecht bis ziemlich schlaff, oberwärts dreikantig, weit herab stark rauh. Blätter (2—) 3—4 (—5) mm breit, schlaff, allmählich zugespitzt, deutlich stark rauh, etwa von der Länge des Stengels. Untere Scheiden hellbraun. Blütenstand gestreckt, mit meist 8—12 Ährchen, selten mit bis 5; Ährchen genähert oder etwas entfernt, länglich, mit zahlreichen Blüten. Tragblätter in der Regel hochblattartig, selten das unterste laubig. Deckblätter hellbraun, grün gekielt, weißlich berandet. Schläuche länglich-lanzettlich, 2—3 mm lang, beiderseits deutlich nervig, beiderseits gewölbt, oben wenig, unten stärker, allmählich in den kurzen aber deutlichen Schnabel verschmälert, zuerst aufrecht abstehend, später fast wagerecht abstehend, grünbraun, selten grün. Schnabel mit zwei sehr kurzen Zähnen. Frucht etwa 1 mm lang, elliptisch, nach beiden Seiten leicht verschmälert, hellbraun.

An Ufern, in Brüchen und an feuchten Waldstellen nicht selten bis zerstreut, im Osten häufiger als im Westen; fehlt auf den nordfriesischen Inseln.

var. Gebhardi Aschers. Fl. Brand. I. 769 (1866). Pflanze niedrig, 15—30 cm hoch. Stengel starr, schärfer kantig, schwächer rauh. Ährchen 5—6, sehr klein, bis 0,5 cm lang, die untersten voneinander etwas entfernt, wenigblütig (4—6). Deckblätter breit, weißhäutig berandet, mit braunem Mittelstreif. Schläuche eiförmig, braun. Schnabel deutlich abgesetzt. — Gebirgsform.

Lauenburg: im langen Moore bei Mölln 1904!!, wenig.

f. heterostachya Wimmer Fl. Schles. 3. 636 (1857). Endständiges Ährchen ganz männlich, lang gestreckt. — Eine verbreitete, aber wenig wichtige Spielform, die sich mit dem Typus zuweilen auf derselben Pflanze findet.

f. umbrosa Kneucker in Seubert-Klein Fl. v. Baden 55 (1891). Stengel und Blätter schlaff. Schläuche grün. — Schattenform.

Segeberg: Erlenbruch bei Bimöhlen bei Bramstedt!!.

17. *Carex canescens* L. Spec. pl. ed. 1. 974 (1753). 2|. Pflanze meist graugrün, selten hellgrün, dichtrasig. Stengel meist etwas schlaff, selten starr, dreikantig mit zwei scharfen und einer stumpfen Kante, oben rauh, 15—100 cm lang. Blätter schlaff, sehr allmählich verschmälert, 2—3 mm breit, oberwärts scharf rauh. Untere Scheiden graubraun bis rötlichbraun. Blütenstand eine längliche bis fast lineal ische Ähre, meist 3—5 cm lang, selten länger, mit 4—6 (—8) meist genäherten, seltener etwas entfernten Ährchen. Ährchen meist oval, seltener rundlich oder länglich, meist 10—16blütig, selten reichblütiger. Tragblätter meist hochblattartig, selten das unterste (oder einige) verlängert. Deckblätter breit, zuweilen fast rund, weißlich bis gelblich, kurz zugespitzt, grün gekielt. Schläuche aufrecht angedrückt bis sehr wenig abstehend, eiförmig-länglich, etwa 2 mm lang, schwach gestreift, anfangs grünlich, später gelblich. Schnabel sehr kurz, wenig abgesetzt, ohne deutliche Zähnung, an der Spitze nur sehr seicht ausgerandet. Frucht eiförmig, wenig über 1 mm lang, braun.

In Sümpfen und auf Mooren, an feuchten Waldlichtungen und Heidepartien, an Ufern häufig; auf den nordfriesischen Inseln nur auf Röm zerstreut (J. Schmidt)!!.

f. laetevirens Aschers. Fl. Brand. I. 771 (1864). Pflanze grasgrün mit schlaffen, verlängerten Stengeln und Blättern. — In schattigen Wäldern.

Lauenburg: bei Ratzeburg am Küchensee!!, im Sachsenwalde mehrfach!!. Stormarn: in der Hahnheide bei Trittau, bei Wellingsbüttel!!. Plön: im Ruhlebener Moore!!.

f. tenuis Lang Linn. XXIV. 539 (1851). Pflanze viel zarter als die Hauptform, in allen Teilen kleiner; Ährchen nur halb so groß wie die normalen.

Lauenburg: im Delvenautal bei Göttin!!. Pinneberg: bei Wittenbergen (Zimpel!) und im Haseldorfer Moor bei Ütersen (Zimpel!). Eckernförde: am Wittensee (Schiötz!). Flensburg: Marienhölzung (Lange!). Die Exemplare von Hadersleben: Hygum (Gelert!) gehören nicht hierher.

f. pendula nov. f. Stengel kräftig, bis 1 m lang, an der Spitze bogig überhängend. Ährchen bis 8, größer als beim Typus. — Die Form hat die Größe und Stengellänge der *C. paniculata*.

Stormarn: im Moore südlich vom Karnap bei Trittau 1904!!. Eine Annäherungsform: Rendsburg: Schestedt (Schiötz 1858!).

f. longibracteata Porcius M. Növ. Lap. IX (1881). Unterstes Deckblatt laubig, stark verlängert.

Öfter einzeln mit der Art; z. B. Pinneberg: Wedel (Jaap!).

11 × 17. *Carex paradoxa* × *canescens* = *C. Schuetzeana* Figert ABZ. V. (1899). 185. 24. Pflanze dichtrasig, graugrün. Grundachse mit hell- bis dunkelbraunen, zerfaserten oder nicht zerfaserten Resten abgestorbener Scheiden besetzt. Stengel straff aufrecht, 30—80 cm hoch, nur dicht unter der Ähre oder weit herab stark oder schwach rauh, von der Länge der Blätter oder wenig länger. Blätter mit 2—4 mm breiter, ziemlich schlaffer, stark rauher Spreite. Untere Scheiden hellbraun. Blütenstand 3—5 cm lang, ziemlich dicht bis stark unterbrochen, mit einfachen bis zusammengesetzten Ästen oder eine Ähre. Die Verteilung der männlichen und weiblichen Blüten ist eine wechselnde, doch sind die Ährchen meistens am Grunde männlich. Deckblätter blaßbräunlich mit grünem Kiel und schmalem bis breiterem Hautrande, eiförmig, zugespitzt. Schläuche eiförmig, deutlich nervig, kurz geschnäbelt, innen flach, außen stark gewölbt, oft fast verkümmert, fehlschlagend. Frucht fehlschlagend.

Auf Moorwiesen und in Torfstichen sehr selten.

f. superparadoxa Kükenth. in P. Junge Verh. N. V. Hamb. III. 12. 8 (1904). Graugrün, am Grunde mit stark zerfaserten Scheidenresten. Stengel weit herab stark rauh, von der Länge der Blätter. Blattspreite bis 4 mm breit. Blütenstände 4—5 cm lang, mit meist zusammengesetzten, selten einfachen Ästen. Deckblätter länglich, mit schmalem Hautrande. Schläuche mit einzelnen deutlichen Nerven, sonst undeutlich nervig.

Stormarn: in einem Torfstiche des Duvenstedter Brooks 1904!!.

f. supercanescens Kükenth. in P. Junge Verh. N. V. Hamb. III. 12. 8 (1904). Graugrün (heller als die vorige Form), am Grunde mit

schwach zerfaserten Scheidenresten. Stengel nur dicht unter der Ähre schwach rauh. Blätter kürzer als der Stengel, 2—3 mm breit. Rispe kürzer, unterbrochen, meist fast ährenförmig oder nur der unterste Ast mit 2—3 Nebenährchen. Deckblätter eiförmig, mit breitem Hautrande. Schläuche mit schwachen Nerven.

Stormarn: im Duvenstedter Brook 1903 (J. Schmidt und!!). Hierher anscheinend die Form des ersten bekannten Standorts: Schlesien: Glogau (Figert).

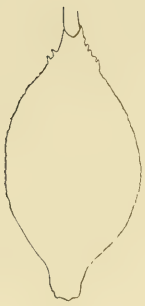


Abb. 3.
C. canescens. Schlauch.
Vergr. 17.

Abb. 4.
C. paradoxa. Schlauch.
Vergr. 17.

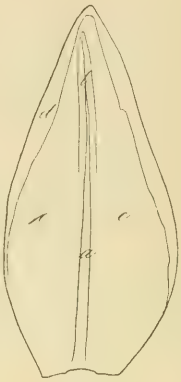


Abb. 5.
C. paradoxa. Deckblatt.
a) hellbräunlich, b) dunkelbraun, c) braun, d) farblos.
Vergr. 17.

Abb. 6.
C. paradoxa × *canescens.*
Schlauch.
Vergr. 17.

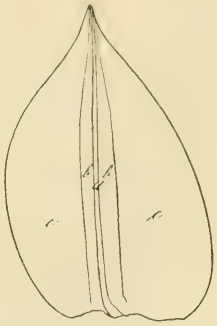


Abb. 7.
C. paradoxa × *canescens.*
Deckblatt.
a) hell, b) grün bis unten gelblich, c) farblos, selten schwach gelblich.
Vergr. 17.

12 × 17. *Carex paniculata* × *canescens* = *C. ludibunda* Gay Ann. Sc. nat. 2. Ser. X. 357 (1838). 2|. Pflanze dichtrasig, graugrün. Grundachse mit dunkel- bis schwarzbraunen, nicht zerfaserten Scheidenresten. Stengel aufrecht, selten wenig nickend, 25 –90 cm hoch, nur oberwärts oder weit

herab stark rauh, scharfkantig, so lang oder länger als die Blätter. Blätter 2—4 mm breit, ziemlich schlaff, stark rauh. Scheiden graubraun bis schwarzbraun. Blütenstand sehr dicht bis etwas locker, ziemlich schmal, 2—5 cm lang, mit einfachen oder stark verzweigten Ästen (mit bis 15 Ährchen) von bis 1,5 cm Länge. Ährchen länglich bis länglich-eiförmig, meist am Grunde und an der Spitze männlich. Deckblätter weiß bis hellbräunlich, mit breitem Hautrande. Schläuche eiförmig, feinstreifig, wenig länger als die Deckblätter. Früchte fehlschlagend.

Auf feuchten Wiesen, in Mooren und Torfstichen selten.

f. superpaniculata P. Junge Verh. N. V. Hamb. III. 14. 99 (1906). Pflanze sehr groß und kräftig. Stengel 50—90 cm hoch, weit herab stark rauh. Blätter 3—4 mm breit. Rispe 4—5 cm lang, ihre Äste stark verzweigt mit bis 15 Ährchen, bis 1,5 cm lang. Deckblätter hellbraun, mit hellerem Rande.

Lauenburg: im langen Moore bei Mölln zahlreich 1904!!. Stormarn: im Ahrensfelder Teich bei Ahrensburg mehrfach 1904!!, 1905!!; in einem Torfstiche des Duvenstedter Brooks 1904!!. Segeberg: auf einer Sumpfwiese östlich von Bimöhlen bei Bramstedt 1903!!. Kiel: im Böhnhusener Kirchenmoor (A. Christiansen 1908!).

f. supercanescens P. Junge Verh. N. V. Hamb. III. 14. 100 (1906). Pflanze niedrig, klein. Stengel 25—30 cm hoch, nur im oberen Drittel wenig rauh. Blätter etwa 2 mm breit, Rispe 2—3 cm lang, sehr schmal, Äste einfach oder wenig verzweigt, mit bis 5 Ährchen, etwa 1 cm lang. Deckblätter weiß bis sehr schwach hellbräunlich.

Kiel: in einem alten Torfstiche des Kl. Flintbeker Moores 1906!!.

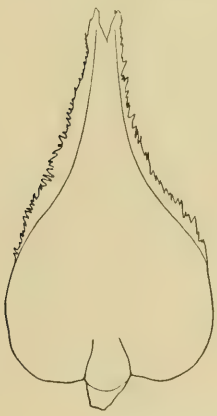


Abb. 8.
C. paniculata. Schlauch.
Vergr. 17.

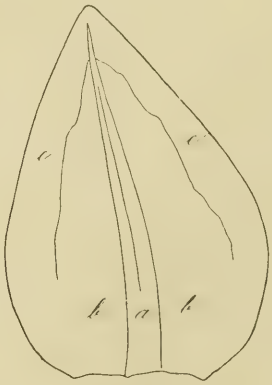


Abb. 9.
C. paniculata. Deckblatt.
a) braun, b) gelbbraun, unten fast farblos, c) farblos.
Vergr. 17.

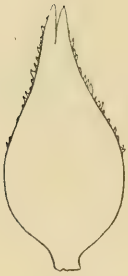


Abb. 10.
C. paniculata × *canescens.*
Schlauch.
Vergr. 17.

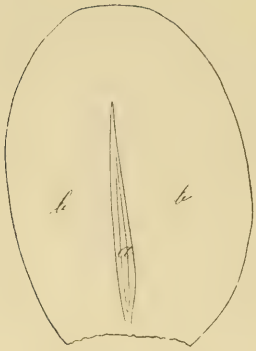


Abb. 11.
C. paniculata × *canescens.*
Deckblatt.
a) braun (grünlich), b) farblos.
öfter z. T. schwach gelblich.
Vergr. 17.

18. *Carex remota L.* Amoen. Acad. IV. 293 (1759). 2|. Pflanze dichtrasig, hellgrün. Stengel dünn und meist schlaff, zuletzt überhängend, 20—70 cm hoch, undeutlich dreiseitig, nur unter der Ähre schwach rauh oder glatt, länger als die Blätter. Blätter mit schmaler, etwa 2 mm breiter, rauher, schlaffer, allmählich zugespitzter Spreite. Blütenstand mit 4—10 Ährchen, bis 16 cm lang, sehr locker. Untere Ährchen weit entfernt, eiförmig bis länglich, bis 1 cm lang, vielblütig, die oberen kleiner, genähert. Tragblätter der unteren Ährchen stark laubig verlängert, den Blütenstand weit überragend. Deckblätter rundlich bis breit eiförmig, spitz, weiß, grün gekielt. Schläuche länglich, etwa 3 mm lang, ziemlich plötzlich in den langen Schnabel verschmälert, innen flach, außen stark gewölbt, außen fein gestreift, weißlich, länger als die Deckblätter. Schnabel deutlich zweizähnig, am Rande fein rauh. Frucht eiförmig, gelbbraun, mit ungleich gewölbten Flächen.

In Wäldern und Gebüschen besonders an feuchten Orten und Bächen nicht selten; fehlt auf den nordfriesischen Inseln.

f. stricta Madauss in Aschers. Fl. Brand. I. 770 (1864). Stengel steif aufrecht; Ährchen weniger entfernt, die obersten gedrängt.

Lauenburg: im Hülshorst des Sachsenwaldes auf sandigem, trockenem Boden sehr schön!!. Stormarn: an einem Waldbache bei Willinghusen!!.

f. m. mirabilis nov. f. Das unterste Tragblatt trägt auf der Fläche ein Ährchen.

Stormarn: Reinbeker Holz (Sonder).

12 × 18. *Carex paniculata* × *remota* = *C. Boenninghauseniana* Kunth Enum. III. 404 (1837). 2|. Pflanze dichtrasig. Stengel meist etwas schlaff, seltener steif, meist weit herab stark rauh, 40—100 cm hoch. Blätter

mäßig (3—4 mm) breit, meist schlaff, stark rauh. Scheiden hellbräunlich. Abgestorbene Scheiden dunkelbraun bis braunschwarz, nicht zerfasernd.

Blütenstand selten ganz ährig, meist unterwärts oder völlig rispig, bis 15 cm lang. Untere Tragblätter laubartig, das unterste so lang oder etwas länger als der Blütenstand. Rispenäste bis etwa 2 cm verlängert, mit 3—5 (—10) etwas entfernten oder gedrängten Ährchen. Deckblätter weißlich oder hellbräunlich mit weißem Hautrande, grün gekielt. Schläuche aufrecht anliegend bis sehr wenig abstehend, länglich, oben flach, unten gewölbt, flügellos, weißlich (bis bräunlich), fein gestreift, mit zweizähnigem Schnabel, länger als die Deckblätter. Früchte fehlschlagend.

An feuchten Waldstellen und in Brüchen zerstreut im östlichen Gebiet, sehr selten im Westen.

f. perpaniculata Beckm. u. Figert Bot. V. Prov. Brand. XXXII. 273 (1891). Pflanze groß, kräftig. Stengel weit herab rauh. Blütenstand groß, stark rispig. Deckblätter dunkel, breit weißhäutig berandet.

Lauenburg: Tesperhude oberhalb Geesthacht (Zimpel 1892!)!!; Escheburg (Jaap 1892)!!: Dalbekschlucht bei Börnsen an einem quelligen Abhange 1904!!; vereinzelt zwischen Aumühle und Friedrichsruh, häufiger im Tale der Schwarzen Aue oberhalb Friedrichsruh 1906!!. Stormarn: Rausdorf bei Trittau (Zimpel 1892!); an dem Billegehölz östlich von Reinbek 1908!!; zwischen Barsbüttel, Willinghusen und Glinde mehrfach (J. Schmidt 1899!)!!; Alstergehölz gegenüber Wellingsbüttel 1903!!, Poppenbüttel (G. Busch 1899)!!; am Saselbek bei der Alten Mühle bei Bergstedt 1904!!; Rodenbeker Quellental (G. Busch 1899)!!. Pinneberg: am hohen Elbufer bei Wittenbergen (J. Schmidt 1892!), im Elbufergebüsch 1907!!; an der Kollau zwischen Niendorf und Stellingen (C.T.Timm 1873!). Segeberg: zwischen Bimöhlen und Bramstedt 1903!!. Dithmarschen: Burg (J. Schmidt 1900). Flensburg: in der Kupfermühlenhölzung (Prahl)!!; im Frauenholz bei Kjelstrup (Prahl!)!!. Hadersleben: Nygaard (Prahl).

f. perremota Beckm. u. Figert Bot. V. Prov. Brand. XXXII. 273 (1891). Pflanze schwächer, schlaff. Stengel dünn, schwächer rauh. Blätter schmal. Blütenstand fast oder völlig ährig, nur das unterste Ährchen spärlich verzweigt. Deckblätter weißlich.

Stormarn: im Gebüsch an einem Bache zwischen Barsbüttel und Willinghusen 1903!!. Dithmarschen: im Gehölze Asenbrook bei Kuden unweit Burg (J. Schmidt 1898)!!.

17 × 18. *Carex canescens* × *remota* = *C. Arthuriana* Beckm. Ber. DBG. VII. 30 (1889). 24. Pflanze dichtrasig, graugrün. Stengel dünn, schlaff, ziemlich weit herab rauh, 30—60 cm hoch, am Grunde beblättert, die Blätter überragend. Blätter schmal, etwa 2 (—3) mm breit, schlaff.

stark rauh. Untere Scheiden gelb- bis graubraun. Blütenstand lang gestreckt, bis 7 cm, ährig, unterste Ähren abgerückt, mehrere Zentimeter entfernt. Unterstes Tragblatt laubartig, so lang bis kürzer als der Blütenstand. Ährchen 6—8 (—11), länglich bis fast lineal, die oberen genähert. Deckblätter weißlich, grün gekielt, eiförmig, zugespitzt. Schläuche eiförmig, aufrecht anliegend oder wenig abstehend, mit etwas verlängertem, deutlich zweizähnigem Schnabel, fein gestreift, weißlich-grün. Frucht fehlschlagend.

An Waldbächen sehr selten.

Stormarn: an einem Waldbache bei Willinghusen 1903!!.

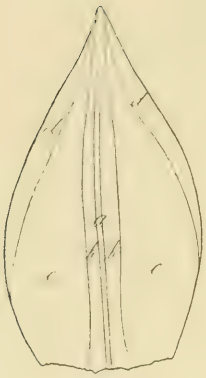


Abb. 12. *C. remota*. Deckblatt. a) hell, b) dunkelgrün, c) hellgelblich, d) farblos. Vergr. 17.

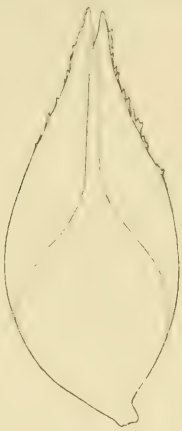


Abb. 13. *C. remota*. Schlauch. Vergr. 17.

Abb. 14. *C. canescens* × *remota*. Deckblatt. a) hell, b) grün, c) farblos, in der Mitte bräunlich. Vergr. 17.

Abb. 15. *C. canescens* × *remota*. Schlauch. Vergr. 17.

B. Psyllophorae.

Loiseleur Fl. Gall. ed. 2. II. 282 (1828).

19. *Carex pulicaris* L. Spec. plant. ed. 1. 972 (1753). 24. Grundachse kurz kriechend, mit zahlreichen aufrechten oder bogig aufsteigenden Stengeln; Stengel meist etwas entfernt, seltener genähert, dünn, glatt, rundlich, 5—35 cm hoch. Blätter fadenförmig, mit schwach rinniger Spreite, glatt. Abgestorbene Scheiden braun bis rostbraun. Scheidenmündung kreisrund, vorderer Teil der Scheidenhaut die Scheide wenig überragend, tiefer stehend als das bogenförmig abgeschnittene Blatthäutchen, abgerundet, bleibend. Ährchen walzlich, gestreckt, oben männlich, unten weiblich, 1,5—2,5 cm lang. Schläuche meist 5—8, länglich-lanzettlich, bis etwa 5 mm lang, beiderseits verschmälert, nervenlos, glatt, zuletzt zurückgeschlagen, glänzend dunkelbraun, länger als die länglich-eiförmigen, rostbraunen, vor den Schläuchen abfallenden Deckblätter. Frucht länglich, zusammengedrückt, mit schwach gewölbten Flächen.

Auf wenig feuchten, moorigen, kurzgrasigen Orten häufig durch den Osten, nicht selten durch den mittleren und westlichen Teil des Gebiets; auf den nordfriesischen Inseln nur auf Föhr (Schiötz!).

f. caespitosa Fleischer (ined.). Pflanze dichtrasig, mit gedrängt stehenden Stengeln.

Segeberg: Bimöhlen!!.

20. *Carex pauciflora* Lightf. Fl. Scot. II. 543 (1777). 24. Grundachse Ausläufer treibend (bis über 10 cm lang), mit braunen Schuppen besetzt. Stengel 5—25 cm hoch, stumpf-dreikantig, glatt, am Grunde mit einigen kürzeren unteren und einem langen oberen Blatte. Blätter linealisch, etwas rinnig, an den Rändern wenig rauh. Abgestorbene Scheiden braun. Scheidenmündung oval; vorderer Teil der Scheidenhaut etwas höher reichend als die Scheide, aber tiefer stehend als das spitzwinklig vorgezogene Blatthäutchen. Ährchen 0,5—1 cm lang, unten weiblich mit 3—5 Blüten, oben männlich mit 1—2 Blüten. Weibliche Deckblätter eiförmig-länglich, männliche linealisch; erstere vor den Schläuchen abfallend, alle spitz, hellbraun, weißhäutig berandet. Schläuche lang-spindelförmig, zugespitzt, etwa 7 mm lang, nervenlos, glatt, zuletzt zurückgeschlagen, strohgelb. Frucht länglich-ellipsoidisch.

In tiefen Moostorfsümpfen sehr selten. Kr. Steinburg: im Lockstedter Lager (Prahl 1885, J. Schmidt!), bei Looft (Prahl 1886).

21. *Carex dioeca* L. Spec. plant. ed. 1. 972 (1753). 24. Grundachse kriechend, Ausläufer treibend; Ausläufer braun, mit braunen, meist glänzenden Schuppen besetzt, kurz bis gestreckt (bis 10 cm lang), dünn. Stengel straff aufrecht, seltener schlaff, übergeneigt, am Grunde meist leicht bogig aufsteigend, 5—30 cm hoch, rundlich, glatt oder (selten) schwach rauh, meist länger als die Blätter. Blätter mit schmaler, etwa 1 mm breiter, borstlich-rinniger, straffer bis etwas schlaffer, wenig rauher Spreite. Scheiden der abgestorbenen Blätter hellbräunlich gefärbt, matt oder nicht glänzend. Scheidenmündung kreisrund, der vordere Teil der Scheidenhaut so lang wie das kurz bogig abgeschnittene Blatthäutchen, die Scheide weit überragend, abgerundet, bleibend. Ährchen meist 1 (0,5—1,5) cm lang, walzlich; männliches Ährchen dünn, gestreckt, weibliches dick, oval. Deckblätter eiförmig-spitzlich, braun bis rotbraun, weißhäutig berandet, 3—4 mm lang. Schläuche eiförmig-rundlich bis eiförmig, kurz (aber deutlich) geschnäbelt, etwa 3 mm lang, beiderseits mit deutlichen Nerven, an den Kielen oberwärts rauh, länger als das Deckblatt, zuletzt wagerecht abstehend, dunkel- bis schwarzbraun. Früchte ellipsoidisch-linsenförmig, beiderseits zugespitzt, die eine Fläche stärker gewölbt.

In Torfsümpfen zwischen *Sphagnum*- und *Hypnum*-Arten. Nicht selten im südöstlichen Gebiet, nach Norden und Westen an Häufigkeit

abnehmend, zerstreut; für die nordfriesischen Inseln bisher nicht nachgewiesen.

f. scabrella Fries Summa Veg. 73 (1846). Stengel deutlich rauh, meist höher als beim Typus. Deckblätter wenig oder nicht weißhautrandig.

Eutin: im Süseler Moor mit *C. chordorrhiza* (Nolte 1822!). — Die Pflanze hat nur die Größe normaler *C. dioeca*.

f. laxa P. Junge Verh. Nat. Ver. Hamburg. 3. XIV. 94 (1906). Grundachse kurz kriechend, daher Stengel dicht; Stengel höher als beim Typus, schlaff überneigend; Blätter schlaff; Deckblätter nicht weißhautrandig.

Stormarn: Erlenbruch im Ahrensfelder Teich bei Ahrensburg!!.

f. pygmaea nov. f. Stengel nur 3—5 cm hoch, Blätter sehr kurz.

Hamburg: Eppendorfer Moor (Zimpel 1891!)!!.

f. isogyna Fries Nov. Fl. Suec. Mant. III. 135 (1842). Männliches Ährchen am Grunde mit mehreren Schläuchen.

Stormarn: Ahrensburg (Jaap 1894!), Ahrensfelder Teich!!. Hamburg: Eppendorfer Moor (Sonder)!!. Plön: Behler Bruch (Rohweder).

f. Metteniana Lehmann in Koch. Syn. 2. 862 (1844). Männliches Ährchen mit einem Schlauche am Grunde. — So vereinzelt mit der Normalform.

17 × 21. *Carex canescens* × *dioeca* = *C. microstachya* Ehrh. Beitr. II. 72 (1788). 2|. Pflanze grau- oder grasgrün, meist (aber nicht stets) ausläufertreibend, sehr stark bis mäßig lockerrasig. Stengel aufrecht oder bogig aufsteigend, starr aufrecht oder wenig schlaff, oberwärts dreikantig mit schärferen oder stumpferen Kanten, glatt oder weit herab schwach rauh. Blätter mit 1—2 mm breiter Spreite; Spreite flach oder borstlich gefaltet oder rinnig, an der Spitze dreikantig, schwach bis mäßig stark rauh. Untere Scheiden braun. Blütenstand mit 1—6 Ährchen; Endährchen oft ganz (oder größtenteils) männlich, langgestreckt, viel länger als die Seitenährchen oder aber von der Länge bis wenig länger als die seitlichen Ährchen. Tragblätter hochblattähnlich. Deckblätter der weiblichen Ährchen breit-eiförmig, spitz, braun bis hellbraun, weißhäutig berandet, zuweilen grün gekielt. Deckblätter des männlichen Ährchens (wo ein solches vorhanden) eiförmig, stumpf, nicht grün gekielt. Schläuche eiförmig bis elliptisch, auf der Oberseite flach, auf der Unterseite stark gewölbt, kurz bis fast gar nicht geschnäbelt, nervenlos oder mit deutlichen Nerven, aufrecht anliegend bis abstehend. Früchte (oft auch die Schläuche verkümmert) fehlschlagend.

In Moospolstern der Tiefmoore sehr selten, meist sparsam.

f. superdioeca P. Junge. Verh. N. V. Hamb. III. 12. 6 (1904). Lockerrasig, kaum dichter als bei *C. dioeca*. Stengel straff aufrecht, stumpfkantig, nur unter der Ähre auf eine kurze Strecke schwach rauh. Blätter graugrün, schmal, rinnig, kürzer als der Stengel. Blütenstand mit (1—) 3—5 (6) Ährchen. Endährchen lang, ganz männlich oder (oben, unten oder in der Mitte) mit einer Anzahl weiblicher Blüten. Seitenährchen meist ganz weiblich.

Stormarn: in einem tiefen Sumpfe zwischen Willinghusen und Glinde (W. Zimpel 1901!!), sehr reichlich 1904!!, 1908 durch Urbarmachung und starke Austrocknung des Gebiets vernichtet; im *Sphagnum*-Sumpfe des Ahrensfelder Teiches bei Ahrensburg 1904!!, 1908!!, beide Male wenig, sowie in einem Sumpfe der südlich angrenzenden Wulfsdorfer Wiesen 1908!!.

Hierher gehören auch die Pflanzen von Wohlau in Schlesien! sowie von Tilsit! und wahrscheinlich auch die von Lesum bei Bremen.

f. supercanescens P. Junge Verh. N. V. Hamb. III. 12. 7 (1904). Ziemlich dichtrasig. Stengel etwas schlaff, weit herab rauh. Blätter hellgrün, flach, schlaff, so lang oder wenig kürzer als der Stengel. Ährchen bis 6, das Endährchen nicht oder wenig länger als die Seitenährchen, überwiegend weiblich. Deckblätter meist mit schmalem grünen Mittelstreif. Schläuche kürzer geschnäbelt als an der ersten Form.

Stormarn: auf einer sumpfig-quelligen Waldlichtung am Rande des Forstes Hagen bei Ahrensburg 1904!!.

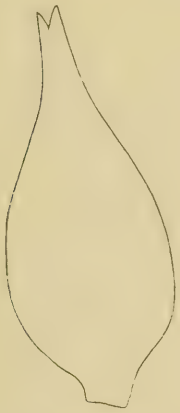


Abb. 16.
C. dioeca. Schlauch.
Vergr. 17.

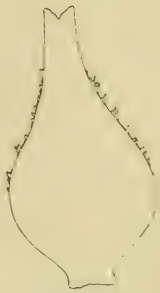


Abb. 17.
C. canescens×*dioeca f. superdioeca*.
Schlauch.
Vergr. 17.

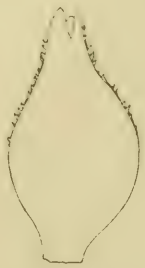


Abb. 18.
C. canescens×*dioeca f. subercanescens*.
Schlauch.
Vergr. 17.

C. Heterostachyae.

Fries Summa veg. 70 (1846).

22. *Carex Hudsonii* Bennett London Cat. ed. 9. 41 (1895) = *C. stricta* Good. Trans. Linn. Soc. II. 96 (1794). 4. Pflanze dichtrasig, graugrün. Stengel 30—110 cm hoch, steif aufrecht, seltener schlaff, länger als die Blätter, scharf dreikantig, weit herab stark rauh. Blätter mit 4—9 mm breiter, starrer bis schlaffer, scharf rauher, allmählich verschmälerter Spreite und mit gelbbräunlicher, deutlich gekielter, netzfaseriger Scheide. Unterstes Tragblatt des Blütenstandes laubig, kurz, selten so lang wie der Blütenstand, die folgenden meist hochblattartig. Weibliche Ährchen zu 2—3, meist sitzend, zuweilen das unterste kurz gestielt, aufrecht, gestreckt-zylindrisch, bis 8 cm lang. Männliche Ährchen 1—2, langzylindrisch bis lineal, bis 6 cm lang. Deckblätter der weiblichen Ährchen länglich-lanzettlich, etwa 3 mm lang, schwarzbraun, mit oder ohne grünen Kiel, fast stets kürzer als die Schläuche. Schläuche elliptisch, zusammengedrückt, mit deutlichen Nerven, grün bis graugrün, am Grunde stark verschmälert, sehr früh abfallend. Deckblätter der männlichen Ährchen heller, bis rotbraun.

In Sümpfen und an Ufern häufig bis nicht selten, oft bestandbildend; fehlt auf den nordfriesischen Inseln.

var. homalocarpa Peterm. Flora XXVII. 333 (1844). Stengel niedriger, dünner, steif aufrecht bis bogig überhängend, nur unter der Ähre rauh. Blätter sehr schmal, bis 2,5 mm breit, stark graugrün, ziemlich starr. Schläuche auf der Außenseite schwachgewölbt, nervenlos oder undeutlich nervig, mit hellem Rande, kleiner.

Auf Moorwiesen und in Torfstichen selten.

Lauenburg: am Zufußbach des Oldenburger Sees unweit Lehmrade bei Mölln 1904!!; in einem Torfstich südlich von Grove 1908!!. Stormarn: im Gebiet des Ahrensfelder Teiches bei Ahrensburg 1905!!. Kiel: im Kl. Flintbeker Moor 1906!!.

f. pendula Lange Haandb. i den danske Fl. IV. 131 (1886). Mit langen, überhängenden Stengeln und gestielten, nickenden, am Grunde lockeren weiblichen Ährchen.

Stormarn: im Erlenbruch am Ahrensfelder Teiche bei Ahrensburg!!.

f. stenocarpa nov. f. Schläuche wenigstens doppelt so lang als breit, nach den Enden allmählicher verschmälert.

Stormarn: im Ahrensfelder Teiche!!. Kiel: bei Rotenhahn (A. Christiansen!).

f. nigrans Beck Fl. Nied.-Oest. 136 (1890). Deckblätter ganz schwarz.

Stormarn: im Brenner Moore bei Oldesloe!!. Oldenburg: im Koselauer Bruch!!.

f. humilis Fries Summa veg. 226 (1846). Pflanze niedrig. Ährchen kurz, eiförmig bis rundlich.

Stormarn: an der Hahnheide bei Trittau (Nolte 1821!). Hamburg: Eppendorfer Moor (J. Schmidt)!!. Kiel: im Kirchenmoor bei Böhnhusen!!.

Abb. 19.
C. Hudsonii.
Typischer Schlauch.
Vergr. 17.

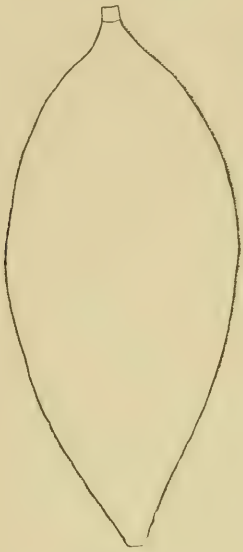


Abb. 20.
C. Hudsonii f. stenocarpa. Schlauch.
Vergr. 17.

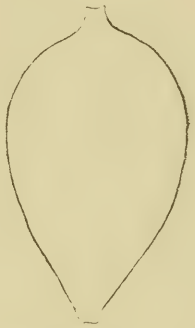


Abb. 21.
C. Hudsonii f. homalocarpa. Schlauch.
Vergr. 17.

Von Monstrositäten wurden beobachtet: *l. acrandra* (häufig), *l. mesogyna, l. hypogyna, l. cladostachya, l. submesandra, l. diastachya* und *l. monostachya mascula* (selten).

23. *Carex caespitosa* L. Spec. pl. ed. 1. 978 (1753). 24. Pflanze dichtrasig, hell- bis gelbgrün. Stengel scharfkantig, bis fast zum Grunde scharf rauh, 20—120 cm hoch, wenig, selten beträchtlich, länger als die Blätter. Scheiden schwarzpurpurn, stark netzfaserig. Blätter mit starrer oder meist etwas schlaffer, meist 2—3 (—4) mm breiter, sehr stark fein rauher Spreite. Tragblätter meist laubig, kurz, auch das unterste viel kürzer als der Blütenstand. Weibliche Ährchen 1—2 (—3), meist stark genähert, rundlich bis länglich, zylindrisch, kurz gestielt oder sitzend. Männliche Ährchen 1 (—2), schlank, schmal zylindrisch bis länglich-keulenförmig. Deckblätter der weiblichen Ährchen länglich-spitzlich bis eiförmig-rundlich-stumpf, schwarz, rotbraun gekielt (selten grünlich-braun), wenig kürzer als die Schläuche. Männliche Deckblätter länglich, abgestutzt, dunkel-schwarzpurpurn mit heller rötlichem Mittelstreif. Schläuche klein, etwa 2 mm lang, elliptisch bis länglich-lanzettlich, wenig bis stärker

zusammengedrückt, sehr schwach oder nicht gewölbt, grün (selten braun), nervenlos.

Auf fruchtbaren, feuchten bis trockenen Wiesen und Moorwiesen, an Waldlichtungen und Gebüschen, im Osten zerstreut, im Westen selten; auf den nordfriesischen Inseln fehlend.

Lauenburg: im Langenlehstener Moore 1905!!, im Delvenautal bei Göttin 1903!!, auf Wiesen in der Nähe der Seeburger Schleuse (Prof. Schmidt 1872!), im Sachsenwalde im Revier Heinhorst 1906!!, Börnsen (Erichsen 1888!)!!, Dalbekschlucht zwischen Börnsen und Escheburg (G. Busch 1905), Escheburger Moorwiesen (Sonder)!!. Hamburg: im Farmsener Moore viel (Sonder)!!. Stormarn: Duvenstedter Brook bei Ahrensburg viel (J. Schmidt 1897)!!, am Rethwisch-Holz bei Oldesloe (Laban 1869!), am Herrenteich bei Zarpen (Rohweder). Pinneberg: auf Wiesen bei Teufelsbrück (J. J. Meyer 1839!), im Flottbeker Park (Sonder, Klatt!), auf den Elbwiesen bei Wittenbergen 1907!!. Segeberg: Kükels 1903!!, Krems (J. Schmidt 1903)!!, Bebensee 1903!!. Lübeck: Krummesse (Nolte 1821!), Schellbruch (Häcker 1837), Moisling (Avé-Lallemant 1830!), Marley-Wiesen (Häcker 1847! als *C. stricta v. minor*), Meinertswiesen (Friedrich!), Schwartau (Friedrich 1882!), im Curauer Moor an der Schwinkenrader Seite 1903!!. Kiel: im Kirchenmoor bei Böhnhusen 1906!!, auf Eiderwiesen beim Grevenkrug 1908!!, bei Voorde und im Moore bei Rotenhahn 1906!!. Schleswig: Klensbyer Wiesen (Hinrichsen), an der Au bei Gr. Rheide 1906!!. Hadersleben: westlich des Dam (Prahl, A. Christiansen!). Dithmarschen: bei Nindorf (J. Schmidt 1904!). Husum (Poulsen nach Lange): im Immenstedter Holz (A. Christiansen 1907!).

f. major Peterm. Anal. Pfl.-schl. (1846). Pflanze kräftig, bis 110 cm hoch.
Stormarn: im Duvenstedter Brook!!.

f. latifolia A. u. Gr. Syn. II. 287 (1902). Blätter 4 (—5) mm breit.
Lauenburg: Escheburger Moor!!. Schleswig: Gr. Rheide!!.

f. fuliginosa Döll Fl. Bad. 260 (1857). Deckblätter und freier Teil der Schläuche schwarzbraun.
Hamburg: Farmsener Moor!!.

f. strictissima Kükenth. in P. Junge Verh. N. V. Hamb. III. 14. 101 (1906). Stengel niedrig, dicklich, starr aufrecht; Blätter sehr kurz.
Hamburg: Farmsener Moor!!. Stormarn: Duvenstedter Brook (J. Schmidt)!!.

f. stolonifera nov. f. Pflanze mit deutlichen Ausläufern (bis 10 cm lang).
Lauenburg: Revier Heinhorst im Sachsenwalde!!. Husum: im Immenstedter Holz (A. Christiansen!).

f. glauca nov. f. Pflanze graugrün, kräftig. Schläuche und Deckblätter gestreckter und größer als beim Typus.

Lauenburg: Escheburg!!. Kiel: Eiderwiesen (Ufer) bei Grevenkrug!!.

Von Spielformen findet sich selten *l. choristantha* (*f. gracilis* Sonder Fl. Hamb. 492 [1851]).

22 × 23. *Carex Hudsonii* × *caespitosa* = *C. strictaeformis* Almquist in Hartm. Handb. 11. 469 (1879). 2|. Pflanze dichtrasig, hellgrün bis etwas graugrün. Stengel schwach bis kräftig, starr aufrecht bis etwas schlaff, weit herab fein rauh. Blätter kürzer als der Stengel, ziemlich schlaff bis etwas starr, 3—4 (—5) mm breit, scharf rauh. Scheiden blaßbraun bis lebhaft braunrot, scharf bis sehr mäßig scharf gekielt, in der Breite zwischen denen der Eltern stehend, deutlich netzfaserig. Blütenstand mit 1 (—2) gestreckten, lineal-länglichen männlichen und 1—2 weiblichen Ährchen von 2—4 cm Länge. Unterstes Tragblatt öfter kurz laubig. Deckblätter schwarz bis schwarzpurpurn, heller gekielt oder ohne Mittelstreif, deutlich spitz, wenig kürzer als die zusammengedrückten, deutlich nervigen Schläuche. Früchte fehlschlagend.

Auf Moorwiesen sehr selten.

f. supercaespitosa nov. f. Wuchs und Größe der *C. caespitosa*. Scheiden blaßbraun.

Lauenburg: in den Escheburger Moorwiesen wenig 1905!!. Im Zimpelschen Herbar fand sich die Pflanze unter *C. caespitosa*, gesammelt 1891!.

f. superstricta nov. f. Wuchs und Größe der *C. stricta*. Scheiden braun bis braunrot.

Abb. 22. *C. caespitosa*. Schlauch. Vergr. 17.

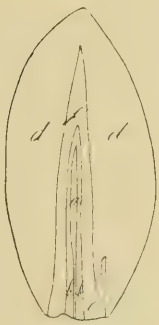


Abb. 23. *C. caespitosa*. Deckblatt. a) hell, b) purpurrot, c) schwarzrot, d) purpurrot. Vergr. 17.

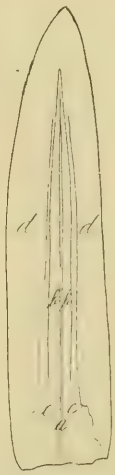


Abb. 24. *C. Hudsonii* × *caespitosa*. Deckblatt. a) hell, b) grün, c) purpurn gespreckelt, d) purpurn. Vergr. 17.

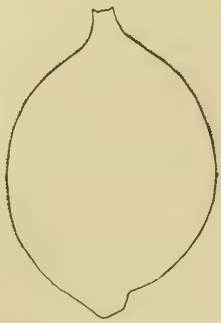


Abb. 25. *C. Hudsonii* × *caespitosa*. Schlauch. Vergr. 17.

Lauenburg: im Voßmoor bei Escheburg 1908!!. Kiel: im Eidermoore bei Rotenhahn und zahlreich auf Sumpfwiesen an der Eider bei Voorde 1906!!.

24. *Carex gracilis* Curt. Fl. Lond. IV. t. 62 (vor 1798). 2|. Pflanze grasgrün, selten graugrün. Grundachse mit langen Ausläufern kriechend. Stengel steif aufrecht oder oberwärts schlaff, 20—120 cm hoch, scharfkantig, weit herab deutlich rauh bis (selten) völlig glatt. Blätter (3—) 5—9 mm breit, fein rauh, allmählich zugespitzt. Scheiden hellbraun bis graubraun, zuweilen rötlich überlaufen, nicht netzfaserig. Tragblätter laubig, stark (besonders das unterste) verlängert, bis mehrmals länger als der Blütenstand. Weibliche Ährchen (1—) 3—5, meist schlank-zylindrisch, selten kurz, meist überhängend, selten aufrecht, die unteren gestielt, die oberen sitzend. Männliche Ährchen lineal, bis 10 cm lang, 1—2 (selten mehr). Deckblätter der weiblichen Blüten länglich, zugespitzt (selten stumpf), schwärzlich, mit oder ohne grünen Mittelstreif, meist wenig bis deutlich länger, seltener kürzer als die Schläuche, selten breiter als die Schläuche. Deckblätter der männlichen Ährchen denen der weiblichen ähnlich, ungekielt, oft rötlich überlaufen. Schläuche rundlich bis eiförmig, (2—) 3 mm lang, beiderseits gewölbt, mit undeutlichen Nerven, grün bis bräunlich. Frucht oval, zusammengedrückt, dunkelbraun.

In Mooren und Sümpfen, auf feuchten Wiesen, an Gräben und Ufern sehr verbreitet fast durch das ganze Gebiet; fehlt auf den nordfriesischen Inseln.

var. corynophora A. u. Gr. Syn. II. 2. 91 (1902). Pflanze kräftig. Stengel in der Reife (oft schon zur Blütezeit) nickend. Ährchen schlank, meist nickend bis hängend, die untersten gestielt. Deckblätter so lang bis stark länger als die Schläuche. Schläuche beiderseits gewölbt.

Ist die Normalrasse.

f. genuina Aschers. Fl. Brand. I. 775 (1864). Stengel weit herab rauh. Blätter 5—9 mm breit. Ährchen entfernt, schlank, nickend, die unteren meist lang gestielt. Schläuche beiderseits stark gewölbt, ungefähr so lang wie die spitzen Deckblätter.

Ist die verbreitetste Form.

f. glabra nov. f. Stengel völlig glatt, sonst wie *f. genuina*.

Dithmarschen: Graben im Mieletal bei Meldorf 1906!!.

f. personata Kükenth. ABZ. III. 171 (1897). Stengel wenig rauh. Weibliche Ährchen sehr verlängert, lockerblütig, hängend. Hüllspelzen rostfarbig, länger als die Schläuche. Sonst wie *f. genuina*.

Lauenburg: Trittau (Nolte!), in der Besenhorst!!. Stormarn: am Kupferteich bei Poppenbüttel (J. Schmidt!), im Hagenmoor bei Ahrensburg!!, am Timmerhorner Teich!!, auf den Bestewiesen bei Rümpel!!, im Brenner Moore bei Oldesloe!!.

Lübeck: Schwartau (Nolte!). Segeberg: Bimöhlen bei Bramstedt!!. Glückstadt: an Gräben in der Engelbrechtschen Wildnis!!. Kiel: Gaarden (A. Christiansen!). Angeln: am Südensee (Hansen). Hadersleben: am Damm (Prahl). Tondern: Medolden (Borst).

f. strictifolia Aschers. Fl. Brand. I. 775 (1864). Blätter starr, aufrecht. Schläuche stärker zusammengedrückt, deutlich nervig, bedeutend kürzer als die lang zugespitzten Deckblätter.

Lauenburg: im Gehege Hülshorst im Sachsenwalde!!. Stormarn: am Timmerhorner Teich!!, bei Rümpel und im Brenner Moore bei Oldesloe!!. Lübeck: am Teiche im Kannenbruch bei Crummesse!!.

f. fluviatilis Kükenth. ABZ. III. 139/171 (1897). Ährchen kurz, dick (7—8 mm), aufrecht, fast sitzend. Deckblätter so lang oder etwas kürzer als die Schläuche.

Hamburg: Graben auf Finkenwärder!!.

f. humilis Kükenth. ABZ. III. 171 (1897). Pflanze niedrig, 10—20 cm hoch. Ährchen kurz, genähert. Auf Sandboden.

Stormarn: zwischen Boberg und Ladenbek!!, zwischen Bünningstedt und Timmerhorn (Zimpel!). Pinneberg: am Elbufer bei Neumühlen (Sonder) und bei Teufelsbrück (C. T. Timm). Eiderstedt: in den Dünen von St. Peter!!.

f. compacta Kükenth. ABZ. III. 171 (1897). Ährchen am Ende des Stengels dicht zusammengedrängt.

Kiel: im Moore bei Rotenhahn!!.

f. angustifolia Kükenth. ABZ. III. 171 (1897). Pflanze kräftig; Blätter nur 3—4 mm breit.

Lauenburg: auf den Auwiesen im Sachsenwalde mehrfach!!, bei Wentorf!!. Stormarn: Timmerhorner Teich (J. Schmidt)!!, Duvenstedter Brook!!, Bestewiesen bei Rümpel und Brenner Moor bei Oldesloe!!. Pinneberg: Stellingen!!. Lübeck: Meinertswiesen (Friedrich!), Curauer Moor!!.

f. obtusata Hornemann Dansk oec. Plantel. ed. 2. 823 (1806) (*C. obtusata* Schum. Fl. Sjaell. [1801], *C. amblylepis* Peterm. Flora XXVIII. [1844]). Deckblätter ganz stumpf.

Stormarn: im Brenner Moore bei Oldesloe!!.

var. tricostata Aschers. Fl. Brand. I. 776 (1864). Pflanze niedriger. Stengel stets starr aufrecht. Weibliche Ährchen dick, aufrecht, auch das unterste kurz gestielt. Schläuche innen schwach, außen stärker gewölbt. Deckblätter eiförmig, stumpflich bis spitz, kürzer als die Schläuche, oft fast verdeckt.

Auf Wiesen selten.

Lauenburg: in einem Wasserloche der Besenhorster Wiesen 1908!!. Hamburg: an Marschgräben auf Finkenwärder 1904!!. Stormarn: Billewiesen bei Reinbek 1908!!, am Timmerhorner Teiche bei Ahrensburg 1904!!.

var. approximata Kükenth. in P. Junge Verh. N. V. Hamb. III. 12. 10 (1904). Stengel niedrig, steif aufrecht. Weibliche Ährchen kurz, dick, sitzend, aufrecht. Deckschuppen schwarz, spitz, breiter und länger als die Schläuche.

Dithmarschen: am Eiderdeiche bei Horst (J. Schmidt 1903!).

Von Monstrositäten sind bemerkenswert: *f. m. Urbani* A. u. Gr. Syn. II. 2. 91 (1902) mit Schläuchen ohne Fruchtknoten, aber an der Mündung mit 2 Staubgefäßen (beobachtet Hamburg: Finkenwärder!!) und *f. m. furcata* P. Junge Verh. N. V. Hamb. III. 12. 11 (1904) mit an der Spitze gespaltenen Ährchen (beobachtet Hamburg: Bergedorf!! und Finkenwärder [J. Schmidt]!!). Von Spielformen wurden festgestellt: *l. hypogyna* (selten), *l. acranda* (zerstreut), *l. subhypogyna* (selten), *l. submesandra* (selten), *l. pleiostachya mascula* (zerstreut), *l. mascula* (zerstreut; in der Besenhorst in Beständen ohne weibliche Ährchen; dazu *f. anomala* Lange Haandb. dansk. Fl. IV. 135 [1886]), *l. pleiostachya feminea* (selten), *l. feminea* (selten), *l. glomerata*, *l. diastachya*, *l. basigyna*, *l. subbasigyna*, *l. choristantha* und *l. cladostachya* (sämtlich selten).

25. *Carex Goodenoughii* Gay Ann. Sc. nat. 2. Ser. 10. 191 (1839). 2|. Pflanze meist graugrün, locker- oder dichtrasig, ausläufertreibend. Stengel 5—70 cm hoch, steif aufrecht bis schlaff, scharfkantig, nur oberwärts rauh oder völlig glatt. Blätter mit schmaler, 2—5 mm breiter, flacher bis eingerollter, etwas rauher Spreite und mit hellbrauner oder grau- bis rötlichbrauner, nicht netzfaseriger Scheide. Tragblatt des untersten Ährchens laubig, meist kürzer, selten so lang wie der Blütenstand. Blütenstand meist kurz. Weibliche Ährchen 2—4 (—10), meist kurz, selten gestreckter, zylindrisch, (1—) 2—3 (—5) cm lang, aufrecht, sitzend oder kurz gestielt. Männliche Ährchen meist 1, seltener 2, schmal zylindrisch, Deckblätter der weiblichen Ährchen länglich eiförmig, meist stumpf, seltener zugespitzt, schwarz mit grünem Mittelstreif oder ohne denselben, kürzer als die Schläuche; Deckblätter der männlichen Ährchen schwarz, rötlich überlaufen, mit hellerem Mittelstreif. Schläuche etwa 2 mm lang, rundlich bis eiförmig, seltener länglich, außen gewölbt, innen flach, schwach genervt, meist grün, selten schwarz. Frucht oval, dunkelbraun, zusammengedrückt.

Auf Wiesen und Mooren, in Sümpfen und an Ufern; häufig bis gemein durch fast alle Teile des Gebiets; nicht selten auf den nordfriesischen Inseln.

a) *f. curvata* A. u. Gr. Syn. II. 2. 96 (1902). Stengel 10—30 cm hoch;

Blätter ziemlich steif aufrecht, schmal, flach; unteres Tragblatt kürzer (selten länger) als der Blütenstand; Ährchen sitzend.

Häufigste Form.

Hier schließen sich an:

f. chlorostachya Aschers. Fl. Brand. I. 777 (1864). Deckblätter nur etwa halb so lang als die Schläuche, zwischen denselben versteckt, daher Ährchen grün erscheinend.

Zerstreut durch das Gebiet.

f. melaena Wimm. 27. Ber. Schles. Ges. 79 (1850). Deckblätter schwarz, Schläuche ganz schwarz oder mit grünem Schnabel.

Zerstreut durch das Gebiet.

f. fuliginosus Döll. Fl. Bad. I. 261 (1857). Schläuche und Deckblätter braun gefärbt.

Nicht selten.

f. stenocarpa Kükenth. in P. Junge Verh. N. V. Hamb. III. 12. 11 (1904). Schläuche länglich mit oft etwas ausgezogener Spitze.

Lauenburg: Radekamp bei Schwarzenbek!!. Hamburg: Gr. Borstel!!. Eiderstedt: St. Peter!!.

f. oxylepis Sanio Bot. Centralbl. VI. 437 (1870). Stengel höher. Blätter sehr schmal, viel kürzer als der Stengel; unterstes Tragblatt so lang oder länger als der Blütenstand. Deckblätter kürzer als die Schläuche, spitz, schwarzbraun bis schwarz.

Lauenburg: im Delvenautal bei Göttin!!, im Gehege Hülshorst des Sachsenwaldes!!. Segeberg: an der Osterau zwischen Bimöhlen und Bramstedt!!.

f. stenolepis nov. f. Deckblätter lanzettlich, spitz, schmal.

Lauenburg: Sumpfwiese im Gehege Perleberg des Sachsenwaldes!!.

b) *f. elatior* A. u. Gr. Syn. II. 2. 95 (1902). Stengel 30—70 cm hoch; Blätter sehr verlängert, flach, schlaff. Tragblätter oft den Blütenstand überragend; Ährchen entfernter, die unteren deutlich gestielt.

Die Form zerfällt in:

f. tornata (Fries) A. u. Gr. Syn. II. 2. 95 (1902). Blätter ziemlich breit; Ährchen zahlreich, dick, genähert.

Lauenburg: Auwiesen im Sachsenwalde!!. Hamburg: Eppendorfer Moor (J. Schmidt)!!.

f. recta Fleischer Riedgr. Würtemb. 15 (1832). Blätter sehr schmal; wenige gestreckte, entfernte, lockere, oft hängende Ährchen.

Zerstreut durch das Gebiet. Hierher *f. elatior* Sonder Fl. Hamb. 493 (1851) und *f. turfosa* Lange Haandb. IV (1886) nach Exemplaren im Kopenhagener Herbar, *f. turfosa* Fries bei Prahl Krit. Fl. Schlesw.-Holst. (1890).

f. silvatica Russow in Lehmann Fl. Poln. Livl. 162. Schlaffe, bleiche Schattenform der *f. recta*.

Lauenburg: sumpfige Waldstellen des Sachsenwaldes mehrfach!!. Stormarn: Kronshorst!!, zwischen Horn und Schiffbek (Prof. Schmidt!). Segeberg: Bimöhlen bei Bramstedt!!.

c) Stengel in der Mehrzahl kürzer als 10 cm; Blätter flach.

f. pumila A. u. Gr. Syn. II. 2. 98 (1902). Ausläufer kurz; untere Scheiden graubraun bis braun. Blätter flach, ziemlich breit, kürzer als der Stengel. Ährchen dicht, unten nicht locker; Schläuche nicht oder kaum nervig.

Auf Sandboden und in trockenen Mooren nicht selten. Hierher die *f. stolonifera* der schlesw.-holst. Autoren.

f. stolonifera (Hoppe) Aschers. Fl. Brand. I. 777 (1864). Ausläufer weit kriechend; untere Scheiden gelblich bis rötlich braun; Blätter sehr schmal, meist länger als der dünne Stengel. Weibliche Ährchen am Grunde locker. Deckblätter breit, sehr dunkel. Schläuche deutlich nervig.

Hamburg: im Diekmoore bei Langenhorn!!. Pinneberg: im Ober Moore bei Garstedt (Erichsen!).

d) *f. juncea* A. u. Gr. Syn. II. 2. 98 (1902). Pflanze schlank und dünn, dichtrasig. Untere Scheiden meist rotbraun. Blätter zusammengefaltet, eingerollt. Tragblätter meist so lang oder länger als der Blütenstand. Ährchen entfernt, dichtblütig.

In Sümpfen und Mooren zerstreut durch das Gebiet, auch auf der Insel Röm!!.

Von Spielformen wurden beobachtet: *l. acrogyna, l. hypogyna* (beide selten), *l. mesogyna* (zerstreut), *l. alternans* (selten), *l. acrandra* (nicht selten), *l. subacrogyna, l. submesogyna, l. monostachya feminea, l. mascula* (alle selten), *l. basigyna* (=*f. pedunculata* Hornemann Plantelaere ed. 2. 822 [1806]) (nicht selten), *l. subbasigyna* (nicht selten), *l. choristantha* und *l. cladostachya* (selten).

26. *Carex trinervis* Degl. in. Loisel. Fl. Gall. 1. 731 (1907). 2|. Pflanze grasgrün. Grundachse kriechend, meist reich verzweigt, graubraun bis rotbraun. Stengel aufrecht, straff, 10—50 cm hoch, glatt, am Grunde dicht von hellrotbraunen Faserresten umgeben. Blätter mit schmaler, 1—2 mm breiter, borstlich gefalteter, unterseits glatter, oberseits rauher, zugespitzter Spreite und hellgrauer bis rötlichgrauer Scheide. Blütenstand ziemlich kurz. Weibliche Ährchen (1—) 2 (—3), dick zylindrisch oder oft keulenförmig, 2—3 cm lang, ihre Tragblätter den Blütenstand überragend. Männliche Ährchen (1—) 2, schmal, walzlich. Deckblätter der weiblichen Blüten eiförmig-länglich, spitz, braun mit grünem Kiel und weißlichem schmalen Rande, so lang oder wenig kürzer als die Schläuche. Deck-

blätter der männlichen Ährchen hellrotbraun, grün gekielt, hell berandet. Schläuche etwa 3 mm lang, zuweilen kürzer, flach, eiförmig bis elliptisch, außen gewölbt und deutlich dreinervig, gelb, seltener grünlich-gelb.

In feuchten Dünentälern und Mooren der Nordseeküste und -inseln. Sylt (F. v. Müller). Röm (Hansen 1846!)!!. Tondern: Erdwälle bei Hoyer (N. E. Petersen 1870!).

f. laxa Lange Bot. Tidsskr. 5. 274 (1872). Stengel gestreckt; Blätter lang und schlaff; weibliche Ährchen mit lang zugespitzten Deckblättern.

Röm: Kongsmark, im Wasser (Borst!); im Moore zwischen Kirkeby und Lakolk!!.

Von Spielformen wurden *l. acrandra, l. acrogyna, l. mesogyna, l. hypogyna* und *l. cladostachya* festgestellt.

24 × 25. *Carex gracilis* × *Goodenoughii* = *C. elytroides* Fries Bot. Not. 1843. 106; 1845. 120. ♃. Pflanze lockerrasig, hellgrün bis graugrün, verkürzte bis lange Ausläufer treibend. Stengel starr bis wenig schlaff, ziemlich weit herab rauh. Blätter 3—8 mm breit, flach, einwärts oder zurückgerollt, mit hell- bis rötlichbrauner Scheide. Blütenstand meist ziemlich verlängert, selten kurz, mit (1—) 2—4 weiblichen und 1—2 männlichen Ährchen. Tragblatt des untersten Ährchens so lang oder länger als der Blütenstand. Weibliche Ährchen schlank zylindrisch bis dick und ziemlich kurz, alle sitzend, aufrecht oder die unteren oft gestielt, nickend; männliche Ährchen dünn, länglich bis lineal. Deckblätter der weiblichen Ährchen eiförmig-zugespitzt bis länglich-lanzettlich, meist kürzer, seltener so lang oder länger als die Schläuche. Schläuche eiförmig, außen stark gewölbt, innen wenig gewölbt bis flach, undeutlich nervig, grün bis braun. Früchte fehlschlagend.

Auf Wiesen und in Mooren mit den Eltern selten.

f. typica nov. f. Stengel etwas schlaff. Blätter schmal. Ährchen schlank, unterste gestielt. Deckblätter wenig kürzer bis länger als die Schläuche.

Lauenburg: im Sachsenwalde im Gebiete der Schwarzen Aue mehrfach von der Aumühle über Friedrichsruh, die Kupfermühle und die Auwiesen bis zum Gehege Hülshorst 1906 und 1907!!. Hamburg: Gr. Borstel (C. T. Timm 1899!), im Farmsener Moore 1904!!. Stormarn: auf Sumpfwiesen an der Bille bei Reinbek 1908!!, am Timmerhorner Teich 1903!!, auf Sumpfwiesen an der Beste bei Rümpel 1908!!. Lübeck: im Curauer Moore 1904!!.

f. fuliginosa nov. f. Schläuche braun gefärbt.

Lauenburg: auf den Auwiesen des Sachsenwaldes 1906!!.

f. erecta nov. f. Stengel steif aufrecht. Ährchen dick, dicht, kurz, sitzend. Deckblätter viel kürzer als die Schläuche.

Segeberg: Bimöhlen bei Bramstedt 1903!!.

Von Spielformen kommen *l. acrandra, l. acrogyna, l. glomerata* und *l. choristantha* selten vor.

25 × 26. *Carex Goodenoughii* × *trinervis* = *C. Timmiana*[1]) P. Junge Verh. N. V. Hamb. III. 12. 14 (1904). 24. Pflanze lockerrasig, etwas graugrün. Grundachse verzweigt, weit kriechend, viel schwächer als die von *C. trinervis*, heller gefärbt als bei dieser. Stengel aufrecht bis bogig aufsteigend, 10—50 cm hoch, am Grunde von nicht oder schwach zerfaserten, hellbraunen Scheidenresten umgeben, stumpfkantig oder scharf dreikantig, nie rauh. Blätter mit 2 (—3, selten) mm breiter Spreite, meist rinnig, oberseits schwach rauh, unterseits glatt, steif aufrecht oder rückwärts gekrümmt. Blütenstand mit 1 (—2) männlichen und 2—3 weiblichen Ährchen. Weibliche Ährchen kurz zylindrisch, 1 –2 cm lang, ihre Deckblätter eiförmig oder eiförmig-länglich, stumpf bis spitzlich, dunkelbraun bis schwarzbraun, mit schmalem, hellem Mittelstreif, ohne hellen Hautrand, kürzer als die Schläuche oder so lang wie sie, oft völlig verdeckt. Männliche Ährchen schmal bis etwas dicklich, ihre Deckblätter rötlichbraun mit hellerem, aber nicht grünem Mittelstreif. Schläuche 2—3 mm lang, eiförmig-länglich, schwach nervig. Früchte fehlschlagend.

In Dünenmooren der Nordseeküste.

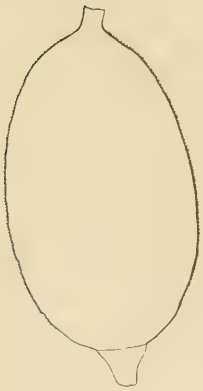


Abb. 26.
C. Goodenoughii.
Schlauch.
Vergr. 17.

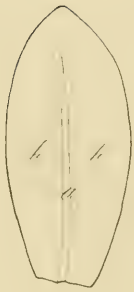


Abb. 27.
C. Goodenoughii.
Deckblatt.
a) hell, b) schwarzrot.
Vergr. 17.

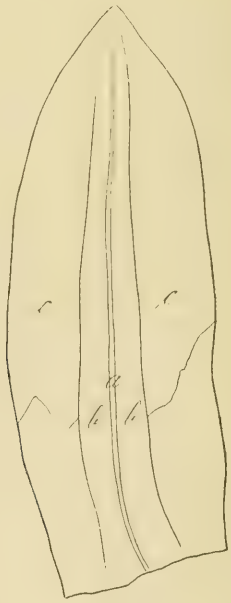


Abb. 28.
C. trinervis. Deckblatt.
a) hell, b) grünlich, c) rotbraun, nach unten farblos.
Vergr. 17.

[1]) Nach C. T. Timm-Hamburg († 1907).

Röm: westlich von Kirkeby in der Richtung auf Lakolk in einem Moore nicht reichlich 1904!!, feuchte Orte am Rande des Dünen- und Wiesengebiets westlich von Westerhede (J. Schmidt 1905!), an einer zweiten Fundstelle zwischen Kirkeby und Lakolk (J. Schmidt 1906!).

f. pumila P. Junge Verh. N. V. Hamb. III. 14. 109 (1906). Stengel niedrig, bis 10 cm hoch, oft bogig aufsteigend; Blätter schmal; Ährchen klein.

Röm: bei Westerhede (J. Schmidt 1905!).

f. elatior P. Junge Verh. N. V. Hamb. III. 14. 109 (1906). Stengel kräftig, bis 50 cm hoch; Blätter lang gestreckt.

Röm: zwischen Kirkeby und Lakolk 1904!!.

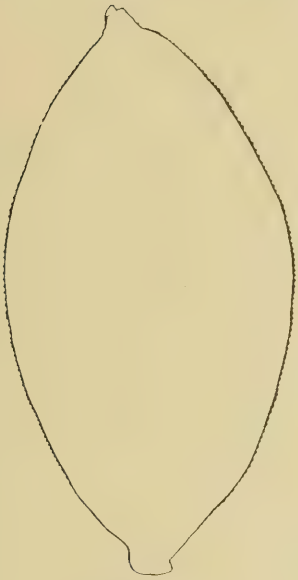


Abb. 29.
C. trinervis. Schlauch.
Vergr. 17.

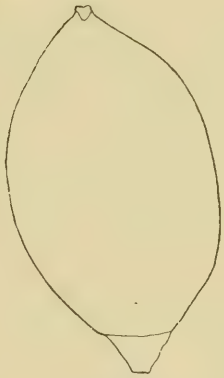


Abb. 30.
C. Goodenoughii × *trinervis.* Schlauch.
Vergr. 17.

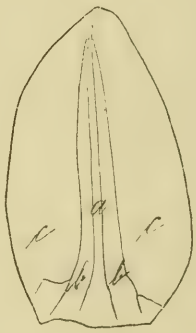


Abb. 31.
C. Goodenoughii × *trinervis.* Deckblatt.
a) hell, b) grün, c) rotbraun.
Vergr. 17.

22 × 24. *Carex Hudsonii* × *gracilis* = *C. prolixa* Fries Mant. III. 150 (1842). 2|. Pflanze grasgrün bis wenig graugrün. Grundachse lockerrasig. Stengel dick, kräftig, aufrecht bis wenig schlaff, weit herab stark rauh, 50—90 cm hoch. Blätter aufrecht bis etwas schlaff, oft stark verkürzt, selten so lang wie der Stengel oder länger, meist 5—7 (—9) mm breit, fein rauh, mit grau- bis dunkelbrauner Scheide mit deutlichem Fasernetz. Tragblätter länger als der Blütenstand. Blütenstand verlängert, mit (1—) 2 (—4) weiblichen und 1—2 (—3) männlichen Ährchen. Weibliche Ährchen verlängert, überneigend, dicklich; männliche Ährchen etwas dicklich, denen der *C. Hudsonii* ähnlich. Deckblätter der weiblichen Blüten länger als

die Schläuche, lanzettlich, spitz, schwarzbraun bis fast schwarz, nicht oder grün gekielt. Deckblätter der männlichen Blüten dunkler. Schläuche eiförmig-länglich bis länglich, grün, deutlich nervig. Früchte fehlschlagend.

Auf Wiesen und in Sümpfen sehr selten.

Lauenburg: reichlich in einem Sumpfe südwestlich von Grove 1908!!. Lübeck: im Kannenbruch bei Crummesse an einem Teiche 1906!!. Stormarn: im *Sphagnum*-Sumpf des Ahrensfelder Teiches bei Ahrensburg (mit *l. acrandra*) 1905!!.

22 × 25. *Carex Hudsonii* × *Goodenoughii* = *C. turfosa* Fries Bot. Not. 1843. 104. 24. Lockerrasig bis fast dichtrasig, ausläufertreibend. Stengel aufrecht, unter der Ähre ziemlich weit herab rauh. Blätter mit mäßig breiter, fein rauher, allmählich zugespitzter Spreite und hellbrauner bis graubrauner, deutlich netzfaseriger Scheide. Blütenstand kurz oder wenig verlängert. Tragblätter länger als der Blütenstand oder meist viel kürzer. Weibliche Ährchen (1—) 2—3, männliche Ährchen 1 (—2). Deckblätter der weiblichen Ährchen meist kürzer als die Schläuche, selten so lang wie sie, spitz, schwarzbraun, grün gekielt, die der männlichen Ährchen ähnlich, ungekielt. Schläuche eiförmig-länglich, deutlich nervig, etwas zusammengedrückt. Früchte fehlschlagend.

Auf Mooren und in Sümpfen sehr zerstreut im östlichen Gebiet.

Lauenburg: im Langenlehstener Moore 1903!!, in Torfstichen des Bannauer Moores bei Lehmrade 1904!!, auf Sumpfwiesen bei Grove 1908!!, im Gehege Hülshorst des Sachsenwaldes 1907!!, im Escheburger Moore 1908!!. Hamburg: im Eppendorfer Moore (J. Schmidt 1904)!!, im Diekmoor bei Langenhorn 1904!!. Stormarn: im Hagenmoor bei Ahrensburg 1905!!, in einem Moore bei der Kupfermühle 1908!!, auf Sumpfwiesen an der Beste bei Rümpel 1908!!. Lübeck: im Clempauer Moore 1906!!. Eutin: im Moore südlich von Bujendorf 1908!!. Kiel: im Kirchenmoor bei Böhnhusen 1906!!, im Eidermoore bei Rotenhahn 1908!!.

Die als *C. turfosa* aus dem Gebiet früher genannten Pflanzen gehören nicht hierher.

23 × 25. *Carex caespitosa* × *Goodenoughii* = *C. bolina* Lang Linn. XXIV. 551 (1851). 24. Pflanze dicht- bis lockerrasig, meist graugrün bis hellgrün. Stengel starr aufrecht oder an der Spitze überhängend, nur unter der Ähre oder bis weit herab rauh. Blätter 2—4 mm breit, fein rauh, so lang oder meist kürzer als der Stengel. Blattscheiden grau, graubraun, braun bis dunkelrotbraun, mehr oder weniger stark netzfaserig. Blütenstand mit (1—) 2—3 weiblichen und 1 (—2) männlichen Ährchen; unterstes Tragblatt meist kürzer, selten länger als der Blütenstand. Weibliche Ährchen meist aufrecht, seltener bis überhängend, 1—5 cm lang, dicht bis locker, fast sitzend oder (besonders die unteren) deutlich gestielt. Männliches Ährchen gestreckt, fast lineal, walzlich.

Deckblätter der weiblichen Ährchen rundlich bis eiförmig-länglich, meist stumpflich, seltener spitz, schwarz, öfter purpurn überlaufen, mit bräunlichem oder grünem Mittelstreif, fast stets kürzer, selten so lang wie die Schläuche. Deckblätter der männlichen Ährchen ähnlich, meist ohne oder mit sehr undeutlichem Mittelstreif. Schläuche eiförmig, grün bis bräunlichgrün, meist kaum nervig, seltener mit deutlichen Nerven. Früchte fehlschlagend.

Auf Moorwiesen und in Sümpfen selten.

f. supercaespitosa P. Junge Verh. N. V. Hamb. III. 12. 14 (1904). Pflanze hellgrün, mehr oder weniger (oft völlig) dichtrasig, ohne oder mit einzelnen kurzen, nur selten verlängerten, Ausläufern. Scheiden braun bis rotbraun, glänzend, deutlich netzfaserig.

Lauenburg: im Revier Heinhorst des Sachsenwaldes 1906!!. Hamburg: im Farmsener Moore 1904!!. Stormarn: im Duvenstedter Brook bei Ahrensburg 1905!!. Kiel: im Moore bei Grevenkrug 1908!!.

f. super-Goodenoughii P. Junge Verh. N. V. Hamb. III. 12. 14 (1904). Pflanze graugrün, lockerrasig, mit kurzen bis stark verlängerten Ausläufern (bis 18 cm). Scheiden grau bis braun, nicht oder sehr schwach glänzend, nicht oder wenig netzfaserig.

Lauenburg: im Moore zwischen Escheburg und Voßmoor (Zimpel Herb. unter *C. caespitosa* 1897!) 1908!!. Stormarn: im Duvenstedter Brook bei Ahrensburg in Menge 1905—1908!!. Kiel: auf Sumpfwiesen an der Eider bei Grevenkrug 1908!! und im Moore bei Rotenhahn 1906!!.

Hierher gehören:

f. laxa nov. f. Pflanze bis 70 cm hoch, Stengel schlaff, oberwärts überhängend, deutlich rauh. Blätter schlaff. Blütenstand bis 15 cm lang, mit meist drei weiblichen Ährchen. Ährchen gestreckt, bis 5 cm lang, locker. Deckblätter spitz, so lang bis etwas länger als die Schläuche. Tragblätter lang, den Blütenstand überragend.

Stormarn: in einem Torfstiche des Duvenstedter Brooks 1906!!.

f. multinervis nov. f. Stengel straff. Blütenstand kurz. Ährchen kurz, aufrecht. Schläuche dichtgedrängt, mit zahlreichen, deutlichen Nerven.

Stormarn: in einem Graben des Duvenstedter Brooks 1906!!.

Von Spielformen wurden *l. acrandra* und *l. basigyna* selten festgestellt.

27. *Carex Buxbaumii* Whlbg. Vetensk. Ak. Handl. Stockholm (1803) 163. 24. Graugrün. Grundachse kriechend mit verlängerten Ausläufern.

Stengel steif aufrecht, 25—60 cm hoch, scharfkantig, unter dem Blütenstande glatt, länger als die Blätter. Blätter ziemlich starr, 2—4 mm breit, fein rauh. Untere Scheiden purpurn überlaufen, deutlich netzfaserig. Blütenstand starr aufrecht, mit meist 2 weiblichen und 1 (—2) männlichen Ährchen. Unterstes Tragblatt laubig, meist kürzer als der Blütenstand. Ährchen kurz zylindrisch, 2—3 cm lang, sitzend oder das untere kurzgestielt, wenig entfernt. Deckblätter eiförmig-länglich, spitz (oft fein ausgezogen), länger als die Schläuche. Schläuche verkehrt-eiförmig, dreikantig, etwa 2 mm lang, deutlich nervig, grün, sehr feinpunktiert, mit zweizähnigem Schnabel. Früchte klein, verkehrt-eiförmig, scharf dreikantig, gelbbraun.

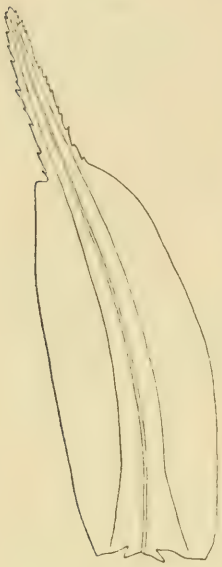


Abb. 32.
C. Buxbaumii.
Deckblatt.
Vergr. 17.

In Mooren und Sümpfen sehr selten.

Hamburg: im Eppendorfer Moore (Sickmann vor 1836, J. Schmidt 1892!)!!. Apenrade: Moor bei Fladsteen (Westphal 1891!)!!.

28. *Carex pilulifera* L. Spec. pl. ed. 1. 976 (1753). 2|. Pflanze dicht- oder (selten) lockerrasig. Stengel aufrecht oder aufsteigend, zuletzt abwärts gekrümmt, 10—60 cm lang, nur unter dem Blütenstande rauh, so lang oder länger als die Blätter. Blätter meist 2 mm breit, schlaff, rauh. Scheiden meist braun bis gelbbraun, öfter rötlich überlaufen, zuletzt schwarzbraun und zerfasernd, netzfaserig. Tragblätter hochblattartig, unterstes kurz (seltener verlängert) laubig. Blütenstand kurz, mit 2—3 weiblichen und einem männlichen Ährchen. Weibliche Ährchen kurz, rundlich bis eiförmig, dichtstehend. Männliches Ährchen zylindrisch, schmal. Deckblätter länglich, spitz, braun, grün gekielt, weißhautrandig, so lang oder etwas kürzer als die Schläuche. Schläuche ellipsoidisch, dreikantig-rundlich, beiderseits plötzlich verschmälert, grünlichgrau, kurz behaart. Früchte stumpf- bis ziemlich scharf dreikantig, braun mit helleren Kanten.

In trockenen Wäldern und Gebüschen, seltener auf Mooren und feuchten Sumpfwiesen; häufig bis nicht selten; ziemlich selten auf den nordfriesischen Inseln.

f. longibracteata Lange Fl. Dan. t. 3050 (1883). Unterstes Tragblatt stark verlängert, das Ährchen und oft den Blütenstand weit überragend.

Zerstreut, besonders an schattigen Orten.

f. major Wirtgen Fl. Preuss. Rheinl. I. (1842). Pflanze kräftig. Stengel stark verlängert.

Lauenburg: mehrfach im Sachsenwalde!!, Forst Tangenberg bei Mölln!!.

f. pallida Peterm. Anal. Pfl.-schl. (1846). Deckblätter ganz oder fast ganz grün.

Zerstreut an schattigen Stellen.

f. subcaespitosa nov. f. Lockerrasig. Blätter hellgrün, sehr schlaff. Stengel verlängert, schlaff, oft fast niederliegend.

Lauenburg: auf Sumpfwiesen bei Radekamp bei Schwarzenbek!!.

Von Spielformen kommt *l. acrandra* (selten) vor.

29. *Carex montana* L. Spec. pl. ed. 1. 975 (1753). 2|. Dichtrasig. Stengel meist schlaff, selten aufrecht, dünn, in der Reife kürzer als die Blätter, schwach rauh, 10—40 cm hoch. Blätter mit schmaler, etwa 2 mm breiter, oben rauher, lebhaft grüner Spreite und mit lebhaft rötlicher, netzfaseriger Scheide. Abgestorbene Scheiden braun, zerfasert. Blütenstand mit meist zwei weiblichen und einem männlichen Ährchen, sehr kurz. Tragblätter hochblattartig, selten laubig. Weibliche Ährchen klein, rundlich, 4—6 mm lang. Männliches Ährchen walzlich, dick. Deckblätter der weiblichen Blüten verkehrt-eiförmig, stachelspitzig, schwarzbraun mit hellem Mittelstreif und weißem Hautrande, kürzer als die Schläuche. Deckblätter des männlichen Ährchens eiförmig, stachelspitzig. Schläuche verkehrt-eiförmig, 3—4 mm lang, am Grunde stielartig verschmälert, dreikantig, kurz geschnäbelt, grün bis bräunlichgrün, an der Spitze und am Grunde oft dunkelgefärbt, behaart. Früchte dreikantig, eiförmig, weißlich.

In trockenen Laubwäldern und auf Krattheiden selten und nur im südlichen und westlichen Gebiet, aber nicht auf den nordfriesischen Inseln.

Lauenburg (Nolte im Herbar Hornemann!) (unsicher). Stormarn: Reinbek und Poppenbüttel (Sickmann). Segeberg: am Westrande des Segeberger Forstes nördlich von Hartenholm (Zimpel 1902)!!. Itzehoe: in den Kratts nördlich vom Lockstedter Lager nach Peissen und Ridders (J. Schmidt 1896)!! und von dort über Drage, Hohenaspe, Looft und Schenefeld!! bis Oersdorf und Hohenhörn (J. Schmidt!)!!, oft in großer Menge. Dithmarschen: zwischen Quickborn und Christianslust sowie bei Süderhastedt (J. Schmidt). Husum: bei Engelsburg (Prahl 1885!), bei Schwesing (Prahl 1885). Tondern: Kloyeng bei Lügumkloster (Borst 1866!), Teuring- und Laurup-Kratt (Borst). Hadersleben: Rödding (Poulsen).

Alle übrigen (älteren) Angaben aus dem Gebiete sind unsicher oder sicher falsch.

f. procerior Gaud. Fl. Helvet. VI. 76 (1830). Pflanze kräftig, über 30 cm hoch.

Itzehoe: Hohenaspe!!. Rendsburg: Hohenhörn (J. Schmidt!)!!.

Von Spielformen finden sich *l. acrandra* (zerstreut) und *l. monostachya mascula* (selten).

30. *Carex ericetorum* Poll. Pl. Palat. II. 580 (1777). 24. Pflanze lockerrasig, ausläufertreibend. Ausläufer hellbraun mit meist dunklen Schuppen- und Faserresten. Stengel starr aufrecht, selten sehr wenig schlaff, glatt oder oberwärts schwach rauh, stumpfkantig, länger als die Blätter. Blätter mit kurzer, starrer, rückwärts gekrümmter, fein oder scharf rauher, rinniger Spreite; Scheiden braun, oft rötlich überlaufen, netzfaserig, die abgestorbenen dunkelbraun und zerfasert. Unterstes Tragblatt kurzscheidig, mit oder ohne Laubspitze, trockenhäutig. Blütenstand kurz, mit 1—2 weiblichen und einem männlichen Ährchen. Weibliche Ährchen oval bis verkehrt-eiförmig, 7—10 mm lang; männliches Ährchen schmal, walzlich bis keulenförmig. Deckblätter der weiblichen Blüten dunkelbraun mit breitem, weißem, zerschlitztem Rande, von der Länge der Schläuche, stumpf. Deckblätter der männlichen Ährchen etwas gestreckter, eiförmig, braun mit hellerem Mittelstreif. Schläuche etwa 2 mm lang, bräunlichgrün bis gelbbraun, verkehrt-eiförmig, kurz geschnäbelt. Früchte sehr klein, etwa 1 mm lang, dreikantig, gelbbraun.

Trockene, sandige Hügel, Wälder und Heiden. Zerstreut im südlichen, selten im westlichen Gebiet, sonst fehlend.

Von der Elbe durch Lauenburg und das südliche Holstein zerstreut bis Lübeck (Häcker! und andere), Segeberg (J. Schmidt), Neumünster (Poulsen!, Nielsen!) und Hohenhörn im Kreise Rendsburg (J. Schmidt)!!. Tondern: am Langenberge bei Leck (Prahl), Laurupkratt (Borst). Hadersleben: Gramm (Reimers!). Sylt (Nolte, Kopenhag. Herb.!).

f. tenella Grütter DBM. X. 69 (1892). Stengel verlängert, fadenförmig überhängend. Hamburg: Gebüsch am Alsterabhang bei Fuhlsbüttel!! in nicht völlig typischer Ausbildung.

Von Spielformen finden sich *l. acrandra* (zerstreut) und *l. monostachya mascula* (selten).

31. *Carex caryophyllea* Latour. Chlor. 27 (1785). 24. Pflanze dicht- oder lockerrasig, mit kurzen oder verlängerten Ausläufern mit grauen bis braunen Schuppenresten. Stengel aufrecht, steif oder etwas schlaff. Blätter 2—3 mm breit, meist schlaff bis etwas steif, fein rauh, ihre Scheiden graubraun bis hellbraun, netzfaserig. Tragblätter kurzscheidig, öfter mit einer Laubspitze. Blütenstand kurz, bis 5 cm lang, mit 1—2 (—3) weiblichen und einem männlichen Ährchen. Weibliche Ährchen rundlich bis kurz walzlich, dicht oder etwas locker, mit braunen, hellbraun oder grün gekielten, sehr schmal weißhautrandigen Deckblättern. Männliches Ährchen kurz zylindrisch, selten bis 3 cm verlängert, seine Deckblätter

heller rötlichbraun, nicht oder (öfter) grün gekielt. Schläuche eiförmig bis eiförmig-rundlich, mit kurzem Schnabel. Früchte dunkelbraun, Grund und Spitze heller.

In trockenen Wäldern, an Abhängen und auf Grasplätzen. Häufig bis zerstreut durch das östliche Gebiet, nach Westen seltener und in größeren Gebieten fehlend; auf den nordfriesischen Inseln nicht bemerkt.

f. elatior A. u. Gr. Syn. II. 2. 124 (1902). Stengel 30—50 cm hoch, schlaff. Blätter verlängert, schlaff. Weibliche Ährchen länger als beim Typus.

Zerstreut an schattigen Orten.

f. luxurians Kükenth. Mitt. Thür. B. V. X. 37 (1897). Stengel 10 bis 20 cm hoch. Blätter stark verlängert, bis über 40 cm lang.

Stormarn: an den Höhen zwischen Steinbek und Boberg!!.

f. caespitiformis Waisb. ÖBZ. XLVII. 429 (1897). Stengel gedrängt. Pflanze ziemlich dichtrasig.

Lauenburg: Escheburg!!.

f. longibracteata Waisb. ÖBZ. XLVII. 430 (1897). Tragblätter laubartig, stark verlängert.

Lauenburg: beim Sandkrug (Erichsen 1887!), Escheburg (J. Schmidt)!!. Lübeck: Bargerbrück und Dummersdorf!!.

Von Spielformen fanden sich *l. acrandra* (nicht selten), *l. monostachya feminea*, *l. basigyna* und *l. cladostachya* (selten).

32. *Carex limosa* L. Spec. pl. ed. 1. 977 (1753). 24. Lockerwüchsig. Grundachse kriechend, ausläufertreibend, ziemlich dick, bräunlich, mit braunen bis graubraunen Scheidenresten. Stengel schlank, dünn, aufrecht, 10—50 cm hoch, scharfkantig, oben rauh oder ganz glatt. Blätter sehr schmal (etwa 1 mm), borstlich gefaltet, rauh, mit brauner Scheide. Blütenstand ziemlich kurz, mit 1—2 (—3) weiblichen und einem männlichen Ährchen, mit laubigen, nicht scheidigen Tragblättern. Tragblätter meist kürzer als der Blütenstand. Weibliche Ährchen oval bis oval-länglich, 1—3 cm lang, vielblütig, lang und dünn gestielt (2—3 cm), nickend. Männliches Ährchen dünn, bis lineal. Deckblätter der weiblichen Blüten eiförmig, stachelspitzig, rotbraun, grün gekielt, etwa von der Länge der Schläuche. Deckblätter der männlichen Blüten länglich, spitz ausgezogen, in der Mitte hell gestreift, heller berandet. Schläuche elliptisch, 3—4 mm lang, deutlich genervt, zusammengedrückt, flach, graugrün. Früchte verkehrt-eiförmig, grünlichgelb.

In Moostorfsümpfen. Zerstreut im südlichen Gebiet bis Rendsburg Kiel, nach Norden selten, im Westen fehlend; selten auf den nordfriesischen Inseln.

Nördlich der Eider: Schleswig: Gr. Rheide!!. Angeln: Ausacker Moor (Hansen!), Polldammer Moor (Hansen), Markerup (Hansen),

Frörupholz (Prahl), Meyn und Billschau (Prahl). Hadersleben: Barnsee bei Wittstedt (Prahl), westlich des Dam (Prahl). Röm: Kongsmark (Borst), Toftum (J. Schmidt).

f. stans Bolle Verh. B. V. Prov. Brand. VII. 27 (1865). Weibliche Ährchen aufrecht.

Einzeln unter dem Typus.

f. robustior Lackowitz Fl. v. Berlin ed. 14. 32 (1905). Pflanze kräftig. Stengel hoch. Weibliche Ährchen verlängert, vielblütig.

Lauenburg: Ratzeburg (Nolte, Herb. Kopenhagen!). Eutin: im kleinen Süseler Moore!!.

f. pauciflora Vahl nach Hornemann Plantelaere ed. 2. 831 (1806). Aschers. Fl. Prov. Brand. I. 783 (1864). Pflanze niedrig; weibliche Ährchen kurz, wenigblütig.

Einzeln zerstreut mit dem Typus; eine unwichtige Standortsform, schon von Hornemann erwähnt.

Von Spielformen treten auf: *l. acrandra* (nicht selten), *l. hypogyna*, *l. acrogyna*, *l. mesogyna*, *l. basigyna*, *l. mascula*, *l. monostachya mascula* (alle selten).

33. *Carex glauca* Murray Prodrom. stirp. Gott. 76 (1770). 24. Graugrün. Grundachse kriechend, ausläufertreibend, mit graubraunen, zerfaserten Scheiden besetzt. Stengel 10—90 cm hoch, rundlich oder undeutlich kantig, glatt. Blätter schmal (2—) 3—5 mm breit, etwas schlaff bis starr, am Rande stark rauh. Tragblätter laubig, nicht oder kurz scheidig. Blütenstand starr aufrecht, verlängert, mit 2—3 weiblichen und 1—2 männlichen Ährchen. Weibliche Ährchen 1—12 cm lang, dicht oder lockerblütig, lang gestielt oder fast sitzend, aufrecht bis überhängend. Männliche Ährchen bis 7 cm lang, meist bedeutend kürzer, schmal, walzlich. Deckblätter der weiblichen Blüten eiförmig bis (öfter) länglich, spitz, rotbraun bis braun mit hellbraunem oder meist grünem Mittelstreif, kürzer bis etwas länger als die Schläuche. Deckblätter der männlichen Ährchen länglich, stumpf, rotbraun bis hellgraubraun mit hellerem Mittelstreif. Früchte eiförmig, dreiseitig, braun.

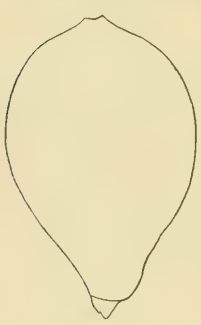


Abb. 33. *C. glauca*. Schlauch. Vergr. 17.

Auf Wiesen und in Mooren, an (quelligen) Abhängen und in Wäldern und Gebüschen häufig bis nicht selten, nach Westen weniger verbreitet; selten auf Sylt und Röm.

f. typica A. u. Gr. Syn. II. 2. 135 (1902). Stengel 30—40 cm hoch, aufrecht. Blätter etwas starr. Weibliche Ährchen dick, dicht, etwa viermal so lang als breit, gestielt, nickend bis hängend.

Ist die gewöhnliche Form.

f. pallida F. v. Müller Breviar. plant. Duc. Slesv. Flora IX. 477 (1853). Deckblätter bleich.

Eiderstedt: St. Peter (F. v. Müller).

f. melanostachya Uechtr. in Fiek. Fl. Schles. 486 (1881). Wie *f. typica*, aber Schläuche schwarz bis schwarzbraun.

Plön: am Großen See bei Fegetasche!!.

f. thuringiaca Schkuhr Handb. IV. 184 (1808). Weibliche Ährchen rundlich bis länglich, 6—12 mm lang, aufrecht. Sonst wie *f. typica*.

Lübeck: bei Curau!!. Dithmarschen: feuchte Heide bei Gudendorf (J. Schmidt!).

f. silvatica A. u. Gr. Syn. II. 2. 135 (1902). Pflanze 50—90 cm hoch. Blätter verlängert, schlaff. Weibliche Ährchen wie bei *f. typica* oder wenig länger, dick, dicht. Männliches Ährchen sehr schlank. — Form feuchter Gebüsche und Waldstellen.

Lauenburg: Schwarzenbek!!, im Sachsenwalde mehrfach!!, im Depenmoore zwischen Wentorf und Kröpelshagen!!. Hamburg: Farmsener Moor (Zimpel!). Lübeck: zwischen Curau und Malkendorf!!, am Hemmelsdorfer See!!. Schleswig: im Tiergarten (Schiötz!), Klensbyer Wiesen (Hansen!). Flensburg: Hölzungen an der Föhrde mehrfach (A. Christiansen). Hadersleben: (A. Christiansen!).

f. leptostachys Schur Enum. pl. Transs. 713 (1866). Weibliche Ährchen sehr schlank, vielmal länger als breit. Sonst wie *f. silvatica* und mit ihr wie mit der folgenden Form durch Übergänge verknüpft.

Lauenburg: auf den Auwiesen im Sachsenwalde!!. Lübeck: im Curauer Moore bei Malkendorf!!.

f. laxiflora Schur Enum. pl. Transs. 713 (1866). Weibliche Ährchen sehr lockerblütig. Sonst wie vorige.

Lauenburg: auf den Auwiesen im Sachsenwalde!!.

f. arenosa Schur Enum. pl. Transs. 713 (1866). Pflanze nur etwa 10 (—15) cm hoch; Ährchen klein, meist aufrecht.

Lauenburg: am hohen Elbufer zwischen Lauenburg und Geesthacht!!. Lübeck: am hohen Traveufer unterhalb Herrenwiek, bei Bargerbrück und bei Curau!!.

f. erythrostachys Schur Enum. pl. Transs. 713 (1866). Grundachse meist dünn. Stengel ziemlich dünn, aufrecht. Blätter starr oder etwas schlaff, meist ziemlich breit. Weibliche Ährchen kurzgestielt oder sitzend, aufrecht, meist dick, ihre Deckblätter länger als die Schläuche, diese zuletzt dunkelrotbraun, groß.

Lübeck: am Hemmelsdorfer See bei Niendorf a. O.!!. Plön: bei Fegetasche!!.

Von Spielformen wurden beobachtet: *l. acrandra* (zerstreut), *l. clado-*

stachya, *l. pleiostachya mascula* (selten), *l. basigyna* (zerstreut), *l. subbasigyna* und *l. choristantha* (selten).

34. *Carex panicea* L. Spec. pl. ed. 1. 977 (1753). 2|. Graugrün. Grundachse kräftig, ausläufertreibend, mit braunen Scheidenresten besetzt. Stengel aufrecht, steif oder etwas schlaff, 5—80 cm hoch, glatt, stumpf- oder seltener scharfkantig. Blätter schmal, meist 3—4 mm breit, selten breiter, mäßig rauh, untere Scheiden braun. Tragblätter kürzer als der Blütenstand, aufrecht, das unterste langscheidig. Blütenstand mit 1—2 oft entfernt gestellten weiblichen und (meist) einem männlichen Ährchen. Weibliche Ährchen fast sitzend oder meist kürzer oder länger gestielt, aufrecht oder überhängend, lockerblütig, 2—5 cm lang. Männliches Ährchen starr aufrecht, walzlich. Deckblätter der weiblichen Ährchen eiförmig, spitzlich, purpurbraun, mit hellerem bis grünem Mittelstreif, die der männlichen Ährchen länglich, stumpf bis spitz, heller als die der weiblichen Blüten, zuweilen schmal weißhäutig berandet. Schläuche kugelig-eiförmig, groß, glatt, ungenervt, grünlich bis gelblichbraun. Früchte etwa 2 mm lang, dreikantig, den Schlauch nicht ausfallend, gelbbraun bis hellbraun.

Auf Wiesen und in Mooren häufig durch das Gebiet, auch auf den nordfriesischen Inseln nicht selten.

f. typica A. u. Gr. Syn. II. 2. 142 (1902). Wuchs sehr locker. Stengel stumpfkantig, meist einzeln (10—) 20—30 cm hoch. Schläuche groß. Stiel des unteren weiblichen Ährchens etwa von der Länge der Scheide.

Ist die häufigste Form.

f. melanocarpa Waisb. ÖBZ. XLVII. 12. 429/33 (1897). Schläuche dunkel gefärbt, oft fast schwarz. Sonst wie *f. typica*.

Hamburg: Eppendorfer Moor (C. T. Timm). Stormarn: Duvenstedter Brook!!.

f. caespitiformis nov. f. Grundachse kurz kriechend, daher Wuchs fast lockerrasig. Stengel zu vielen (20—40) dichtgestellt. Sonst wie *f. typica*.

Stormarn: auf Sumpfwiesen an der Beste bei Rümpel bestandbildend!!.

f. triangularis nov. f. Stengel scharf dreikantig, glatt. Sonst wie *f. typica*.

Lauenburg: im Escheburger Moore wenig!!. Lübeck: im Moore nördlich von Wesloe!!.

f. refracta Klinggr. Vers. Fl. Westpr. 90 (1880). Männliches Ährchen rechtwinklig zurückgebrochen. Sonst wie *f. typica*.

Lauenburg: auf den Auwiesen des Sachsenwaldes!!. Stormarn: bei der Ohlenburg bei Steinbek (Röper).

f. robusta Warnstorf Verh. Bot. V. Prov. Brand. XXXVIII. 60 (1896) = *f. praestabilis* Waisb. ÖBZ. XLVII. 429/33 (1897) = *f. elatior* J. Schmidt XIV. Bericht Bot. Ver. Hamb. in ABZ. XI. 11/12 (1905). Stengel kräftig, 40—90 cm lang, Blätter 4—5 mm breit.

Lauenburg: Grover Bruch!!, Escheburger Moor!!, bei Radekamp bei Schwarzenbek!!, bei Wentorf!!, in den Besenhorster Wiesen!!. Hamburg: Eppendorfer Moor (J. Schmidt)!!. Pinneberg: im Hammoor!!.

f. longipedunculata A. u. Gr. Syn. II. 2. 142 (1902). Stiel des untersten Ährchens mehrmals länger als die Scheide. Ährchen lang hängend. Pflanze kräftig, hoch.

Lauenburg: Graben am Oldenburger See bei Mölln!!. Hamburg: im Eppendorfer Moore (C. T. Timm!). Pinneberg: im Hammoor!!. Segeberg: Bimöhlen bei Bramstedt!!.

f. microcarpa Sonder in Koch Syn. ed. 2. 897 (1844). Schläuche nur etwa halb so groß wie beim Typus.

In Sonder, Flora Hamburgensis 500 (1851), ohne Standortsangabe genannt.

f. humilis A. u. Gr. Syn. II. 2. 142 (1902). Pflanze meist nur etwa 5 cm hoch, Blätter starr, wenig kürzer als der Stengel.

An trockenen Orten zerstreut. (Schon von Sonder erwähnt.)

f. virens nov. f. Pflanze hellgrün. Stengel dünn, schlaff. Blätter schlaff, schmal, etwa 2 mm breit. Ährchen kurz, mit wenigen, lockergestellten Schläuchen.

Stormarn: in Wasserlöchern und Torfstichen eines kleinen Moores südlich der Kupfermühle bei Oldesloe!!.

Von Spielformen wurden festgestellt: *l. acrandra* (zerstreut), *l. acrogyna*, *l. hypogyna* (selten), *l. monostachya mascula* (selten), *l. basigyna*, *l. subbasigyna* (zerstreut), *f. choristantha* (selten). Besonders bemerkenswert erscheint außerdem eine bei dieser Art mehrfach beobachtete Verbänderung mit zwei Paar fast oder völlig gegenständiger Ährchen. Etwas Ähnliches konnte bei keiner andern Art festgestellt werden.

35. *Carex pallescens* L. Spec. pl. ed. 1. 977 (1753). 24. Dichtrasig, hellgrün. Stengel meist straff aufrecht, seltener etwas schlaff überneigend, 10—70 cm hoch, scharf dreikantig, oben rauh. Blätter schmal, 2—3 mm breit, zerstreuthaarig, schlaff, mit hell- bis dunkelbrauner Scheide. Unterstes Tragblatt nicht oder wenig scheidig, verlängert, meist den Blütenstand überragend. Blütenstand kurz, mit 2—3 weiblichen und einem männlichen Ährchen. Weibliche Ährchen rundlich bis länglich, zylindrisch, 1—2 cm lang, kurz gestielt, aufrecht oder nickend. Männliches Ährchen schmal, keulenförmig, auf kurzem Stiel. Deckblätter der weiblichen Ährchen eiförmig, zugespitzt, gelbweiß mit grünem Mittelstreif, kürzer als die Schläuche.

Deckblätter der männlichen Ährchen ähnlich, heller. Schläuche länglich-elliptisch, kaum zusammengedrückt, grünlich, schnabellos, nervig, schwach glänzend. Früchte eiförmig, dreikantig, gelbbraun.

In Wäldern und auf feuchten Wiesen nicht selten im östlichen, zerstreut im mittleren und westlichen Gebiet, fehlt auf den nordfriesischen Inseln.

f. typica A. u. Gr. Syn. II. 2. 145 (1902). Pflanze 20—40 cm hoch. Ist die gewöhnliche Form.

f. cylindrica Peterm. in Kuntze Taschenfl. 19 (1867). Ährchen verlängert. Sonst wie *f. typica*.

Stormarn: Gehölz im Duvenstedter Brook!!. Oldenburg: bei Lensahn (Prehn 1901!).

f. elatior A. u. Gr. Syn. II. 2. 145 (1902). Pflanze über 50 cm hoch. Stengel und Blätter schlaff.

Lauenburg: Radekamp bei Schwarzenbek und Kupfermühle bei Friedrichsruh!!. Pinneberg: Niendorfer Holz (C. T. Timm!). Eckernförde: Schnellmarker Holz (Kieler Herbar!). Hadersleben: Gehölz bei Tamdrup!!.

Spielformen sind selten; es wurden nachgewiesen: *l. acrogyna, l. hypogyna, l. basigyna, l. subbasigyna* und *l. cladostachya*.

36. *Carex pendula* Huds. Fl. Angl. ed. 1. 352 (1762). 24. Dichtrasig, graugrün. Stengel steif aufrecht oder schräg aufsteigend, bis zur Ähre beblättert, 60—120 cm hoch, scharf dreikantig, glatt. Blätter kürzer als der Stengel, mit 1—2 cm breiter, flacher, deutlich bis stark rauher Spreite und brauner, rotbrauner bis fast roter, schwach netzfaseriger Spreite. Tragblätter sehr verlängert, das unterste meist den Blütenstand überragend und stets langscheidig. Weibliche Ährchen (2—) 4—6, etwas entfernt, sehr schlank, bis 10 cm lang, sehr reichblütig, dicht oder nur am Grunde locker, meist überhängend, die unteren lang gestielt (bis 10 cm), die oberen fast oder völlig sitzend. Männliche Ährchen 1 (—2), schlank, walzlich, über 10 cm lang. Deckblätter der weiblichen Ährchen eiförmig-länglich, zugespitzt, rötlichbraun mit grünem Mittelstreif, so lang oder kürzer als die Schläuche. Deckblätter der männlichen Blüten bis 8 mm lang, oben braun, unten hellbraun. Schläuche ellipsoidisch, dreikantig, etwa 4 mm lang, ziemlich kurz (1 mm) geschnäbelt, hellgrünlich, am Grunde weißlich. Früchte klein, etwa 2 mm lang, scharf dreikantig, weiß bis fast schwarz.

An quelligen Waldabhängen und an Waldbächen sehr selten.

Lübeck: zwischen Niendorf und Scharbeutz (Nolte 1821!), nie wiedergefunden. Kiel: bei Groß-Schierensee (Nolte 1856!), seither vergeblich gesucht. Flensburg: in der Kupfermühlenhölzung (Nissen 1852, Hansen!, Prahl!), Kollunder Gehölz (Callsen, C. T. Timm 1891!), im Frauenholz bei Kielstrup (Prahl 1904!)!!.

Von Spielformen treten *l. acrogyna* und *l. cladostachya* auf.

37. *Carex digitata* L. Spec. pl. ed. 1. 975 (1753). 24. Dichtrasig, klein. Stengel dünn, glatt oder sehr schwach rauh, 10—30 cm hoch, von der Länge der Blätter. Blätter mit hellgrüner, 2—3 (—4) mm breiter, rauher Spreite und rotbrauner bis stark rötlich überlaufener Scheide. Blütenstand mit 2—3 genäherten weiblichen und einem männlichen Ährchen. Tragblätter purpurbraun mit grünem Rückenstreif. Weibliche Ährchen lockerblütig, mit nur 5—13 Blüten, 1—2,5 cm lang, kurz gestielt bis sitzend. Männliches Ährchen lineal bis schmallanzettlich, kurz, die weiblichen Ährchen nicht überragend. Deckblätter der weiblichen Blüten verkehrteiförmig, stachelspitzig, rotbraun, grün gekielt, weißhäutig berandet, so lang oder kürzer als die Schläuche, Deckblätter der männlichen Blüten breiter hautrandig. Schläuche deutlich dreikantig, länglich rund, 3 (—4) mm lang, zerstreut kurz behaart, dunkelbraun, kurz (deutlich bis undeutlich) geschnäbelt. Früchte scharf dreikantig, schwärzlich.

In Laubwäldern, meist an feuchten, humosen Abhängen. Zerstreut durch das östliche Gebiet, außerdem im nordwestlichen Schleswig; fehlt auf den nordfriesischen Inseln.

Lauenburg: Sachsenwald (Nolte 1824!): bei der Aumühle (Laban!) und bei der Kupfermühle (Zimpel!)!!; in der Dalbekschlucht zwischen Escheburg und Rotenhaus (C. T. Timm!)!!; Mölln (Hornemann); Ratzeburg: auf der Bäk (Nolte 1822!), im Kupfermühlental (Friedrich) und an den Abhängen westlich vom Küchensee!!. Stormarn: bei Reinbek (Sonder, C. T. Timm!), bei Trittau (Sonder), am Hohen Lieth zwischen Oldesloe und Selmsdorf (Ch. Sonder jun.)!! und im Kneden und bei Nütschau (Ch. Sonder), im Tralauer Holz bei Oldesloe (Cornehls), im Gehölz an der Schuhwiese bei Reinfeld (J. Schmidt!), auf den Alsterhöhen bei Wellingsbüttel (Sickmann)!! und bei Bergstedt (G. Busch)!!. Lübeck: im Lauerholz (Häcker), im Riesebusch bei Schwartau (Häcker!)!!, an Abhängen westlich von Ratekau!!, am hohen Traveufer von Dummersdorf (J. Schmidt)!!. Eutin: Bujendorf (Rohweder und Kähler), am Ugleisee (Lienau), bei Kletkamp und im Friedrichslebener Grund (Prehn). Kiel: bei der Rastorfer Papiermühle (Prahl)!!, im Düsternbrook (Poulsen!). Schleswig: im Tiergarten (Hansen!). Flensburg: am Ballastberg (Hansen), Clusries (Prahl), Kupfermühlenhölzung (Callsen)!!, Collund (Prahl), Rinkenis (Prahl). Hadersleben: Gramm und Rödding (nach Lange).

f. intermedia Crepin Not. quq. pl. rar. crit. Belg. I. 26 (1859). Deckblätter der weiblichen Ährchen schwach gezähnelt, kürzer als die Schläuche. Schläuche oberwärts breiter, dicht behaart.

Stormarn: Alsterhöhen bei Bergstedt!!.

38. *Carex silvatica* Huds. Fl. Angl. ed. 1. 353 (1762). 24. Dichtrasig, hellgrün. Stengel aufrecht oder aufsteigend, 20—100 cm lang, oberwärts meist überhängend, seltener straff. Blätter mit schmaler bis

mäßig breiter, meist 3—6 mm breiter, oberwärts rauher, schlaffer, seltener etwas straffer Spreite und mit (unterer) hellbräunlicher bis dunklerer Scheide. Blütenstand mit 2—4 (selten mehr) weiblichen und einem männlichen Ährchen. Tragblätter schmal, meist kürzer, selten so lang oder länger als der Blütenstand, am Grunde verlängert-scheidig. Weibliche Ährchen schlank, dünn, meist mäßig dichtblütig, seltener sehr locker, 2—9 cm lang, die unteren lang bis sehr lang gestielt, nickend bis herabhängend, die oberen kürzer gestielt bis fast sitzend. Männliches Ährchen kürzer, 2—4 cm lang, kaum höher als die oberen weiblichen Ährchen, aufrecht bis nickend. Blütenstandsäste stark fein rauh. Deckblätter der weiblichen Blüten länglich-eiförmig bis lanzettlich, zugespitzt bis langspitzig, grün oder braungrün, zuweilen weißlich berandet, wenig kürzer bis so lang wie die Schläuche. Deckblätter der männlichen Ährchen mit schmalem, grünem Kiel und breitem, weißem Rande. Schläuche länglich, rund, 4—5 mm lang, lang geschnäbelt, grün, nervenlos. Früchte rundlich-eiförmig, dreikantig, weißlichgrün bis dunkelgrün.

In Laubwäldern und Gebüschen häufig im Osten, nach Westen zu zerstreut, auf den nordfriesischen Inseln fehlend.

Von Spielformen treten auf *l. acrandra, l. pleiostachya feminea* und *l. cladostachya.*

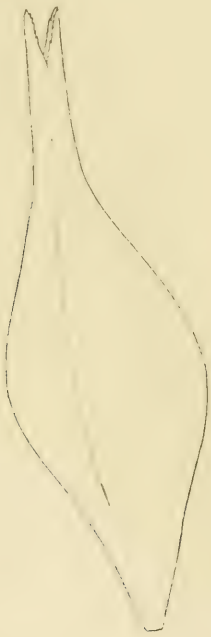


Abb. 34.
C. silvatica. Schlauch.
Vergr. 17.

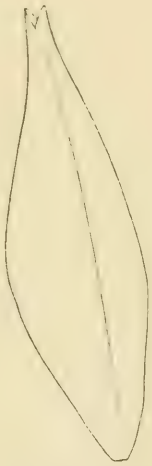


Abb. 35.
C. strigosa. Schlauch.
Vergr. 17.

39. *Carex strigosa* Huds. Fl. Angl. ed. 2. 411 (1778). 24. Dichtrasig, mit kurzen Ausläufern, hellgelbgrün. Stengel 30—70 cm hoch, selten höher, aufrecht bis aufsteigend, meist wenig schlaff. Blätter meist 7—10 mm breit, selten breiter, weit herab rauh, schlaff. Scheiden braun. Blütenstand mit 2—4 weiblichen und einem männlichen Ährchen: Tragblätter ziemlich kurz bis etwas verlängert, kürzer als der Blütenstand. Weibliche Ährchen sehr dünn, stark lockerblütig, 4—7 cm lang, aufrecht oder wenig nickend, mit etwa bis zur Scheidenmündung reichenden Stielen. Männliches Ährchen ähnlich geformt, aufrecht straff, meist 3—5 cm lang. Deckblätter der weiblichen Blüten verkehrt-eiförmig bis länglich, grün gekielt, weißlich berandet, mit kurzer Stachelspitze. Deckblätter der männlichen Blüten ähnlich, oft etwas breiter. Schläuche meist bedeutend länger als die Deckblätter, mit mehreren deutlichen Nerven, lanzettlich, schwach dreikantig, mit sehr kurzem, gestutztem Schnabel. Früchte sehr klein, rundlich-länglich, dreikantig.

An Bachschluchten, in Rinnsalen und an Wegen der Wälder in der Nähe der Ostseeküste von Hadersleben südlich, westlich bis Apenrade, Flensburg, Schleswig, Kiel, südlich bis Plön, Preetz und Lütjenburg an vielen Stellen, aber nach Süden an Häufigkeit abnehmend. Südlich dieses Gebiets nur:

Eutin: im Forste Bergen bei Gremsmühlen (Prahl), im Wahlsdorfer Holz (Erichsen!). Lübeck: im Haidkamper Wohld bei Reinfeld (Rohweder!). Stormarn: im Rethwischholz bei Oldesloe (Sonder)!!, an Waldwegen bei Meddewade (Ch. Sonder jun.), Tremsbüttel bei Bargteheide (W. Timm!), Ahrensburg (Sonder), in der Ochsenkoppel bei Lütjensee (J. Schmidt!); zwischen Reinbek und Glinde (Bertram) fraglich, aber pflanzengeographisch nicht unwahrscheinlich. Lauenburg: Ratzeburg (Hornemann Plantel. 3. 944 [1821]).

40. *Carex distans* L. Syst. 1263 (1759). 24. Pflanze dunkel- bis graugrün, dichtrasig. Stengel aufrecht, 10—100 cm hoch, steif aufrecht bis etwas schlaff, stumpfkantig, meist nicht, seltener oberwärts schwach rauh, viel länger als die ziemlich schmalen, etwas starren bis schlaffen Blätter mit fein rauher Spreite und hell- bis dunkelbrauner, an den abgestorbenen faseriger, Scheide. Blatthäutchen gegenüber der Blattfläche mit einem aufwärts vorspringenden, trockenhäutigen Anhängsel. Blütenstand sehr verlängert, mit (1—) 2—3 sehr entfernten weiblichen und einem männlichen Ährchen. Tragblätter langscheidig, meist beträchtlich kürzer, selten so lang wie der Blütenstand. Weibliche Ährchen rundlich bis meist gestreckt, 1—3 (—4) cm lang, dicht- bis etwas lockerblütig, gestielt. Männliches Ährchen schmal, 2—3 cm lang. Deckblätter der weiblichen Blüten eiförmig, bräunlichgrün, grün gekielt, spitzlich bis stumpf, stachelspitzig, wenig aber deutlich kürzer als die Schläuche. Deckblätter der männlichen

Blüten länglicher, stumpflich, am Rande weißlich, in der Mitte heller gestreift. Schläuche ellipsoidisch, schwach dreikantig rundlich, mit ziemlich langem, plötzlich abgesetztem Schnabel, mit deutlichen Nerven, 3—4 mm lang, gelbbraun bis braun. Früchte klein, rundlich-eiförmig, braun.

Auf Salzwiesen und Salzmooren an der Ostsee häufig, an der Nordsee nicht selten, im Binnenlande selten und nur bei Oldesloe, Segeberg und Reinfeld.

Oldesloe: bei der Saline (Sonder), am quelligen Traveabhang unterhalb Oldesloe (Ch. Sonder jun.!)!!, im Brenner Moore (Ch. Sonder jun.!)!!. Segeberg: am Wardersee (J. Schmidt 1900). Reinfeld: am Herrenteich bei Zarpen (Rohweder!).

f. major Brancs. in Kneucker Carices exsicc. ABZ. V. (1899). Stengel kräftig, hoch, 50—80 cm lang.

Oldesloe: im Brenner Moore und an der Trave mit dem Typus!!. Hadersleben: Kjelstrup!! und Aarösund (C. T. Timm)!!.

f. virescens A. u. Gr. Syn. II. 2. 193 (1902). Pflanze grasgrün.

Oldesloe: an der Trave und im Brenner Moore!!.

Von Spielformen fanden sich *l. acrandra* und *l. subbasigyna* (mehrfach).

41. *Carex Hornschuchiana* Hoppe Flora VII. 599 (1824). 2|. Pflanze hellgrün bis gelblich grün, sehr lockerrasig, mit kurzen Ausläufern. Stengel meist straff aufrecht oder wenig gekrümmt aufsteigend, meist glatt, seltener oben schwach rauh, stumpfkantig, 20—60 cm hoch, viel länger als die kurzen, meist straffen, meist etwas zurückgeneigten, fein rauhen, mäßig breiten Blätter. Scheiden graubräunlich bis braun, oft rötlichbraun überlaufen, mit deutlich aufwärts verlängertem Anhängsel des Blatthäutchens. Blütenstand meist gestreckt, mit (1—) 2 (—4) genäherten oder ziemlich weit entfernten rundlichen bis kurz zylindrischen, etwa 1 cm langen, aufrechten, gestielten weiblichen und einem schmalen, 1—2 cm langen männlichen Ährchen. Deckblätter der weiblichen Ährchen stumpf bis spitz, eiförmig, wenig kürzer als die Schläuche, braun, oft etwas glänzend, schmal weiß berandet und in der Mitte nicht oder nur schmal grün gestreift. Deckblätter der männlichen Ährchen länglich, stumpf, rotbraun, bräunlich gestreift und breit weißhäutig berandet. Schläuche ziemlich kurz, aber deutlich geschnäbelt, allmählicher verschmälert, etwa (2—) 3 mm lang, gelb- bis bräunlichgrün, Früchte rundlich-eiförmig, braun mit gelbbraunen Kanten.

Auf Moorwiesen und feuchtem Heideboden nicht selten bis zerstreut durch das nördliche Schleswig, nach Süden an Häufigkeit abnehmend bis Schleswig-Friedrichstadt, weiter südlich selten, und zwar:

Lauenburg (Sonder): Langenlehstener Moor 1903!!, im Delvenautal bei Göttin (J. Schmidt 1896)!!, auf den Auwiesen des Sachsenwaldes 1906 sowie auf feuchten Waldwiesen zwischen Friedrichsruh und Börnsen 1908

reichlich!!, im Depenmoor bei Wentorf 1908!!, im Kohbuschmoor bei Neu-Börnsen (Prof. Schmidt 1864!)!!, auf den Escheburger Moorwiesen (C. Japp)!!, im Besenhorster Moore 1908!!. Stormarn: Sumpfwiesen südlich der Hahnenkoppel bei Trittau (J. Schmidt!), am Garstedter Damm zwischen Garstedt und Langenhorn (Erichsen 1890!)!!. Pinneberg: am Stühagen bei Hasloh (J. Schmidt 1904)!!. Lübeck (Buek!): bei Schlutup (Nolte nach Flora Danica t. 2435), im Schellbruch (Häcker 1862!), jetzt wahrscheinlich verschwunden. Dithmarschen: auf Moorweiden bei Hohenhörn (J. Schmidt!). Fehlt auf den nordfriesischen Inseln.

f. longibracteata Neilr. Fl. Nied. Oesterr. 119 (1859). Unterstes Tragblatt so lang oder länger als der Blütenstand.

Lauenburg: Langenlehsten!!, Escheburg!!. Schleswig: Husby (Hansen!).

f. pendula nov. f. Weibliche Ährchen lang gestielt, nickend.

Hadersleben: Aarösund!!.

f. major nov. f. Stengel 50—60 cm hoch. Blätter verlängert, schlaff. Weibliche Ährchen weit entfernt, länger gestielt.

Hadersleben: Tamdrup!!.

f. glauca nov. f. Pflanze graugrün, von der Farbe der *C. panicea*.

Lauenburg: Auwiesen im Sachsenwalde 1906!! bestandbildend.

Von Spielformen sind *l. acrandra* (zerstreut) und *l. cladostachya* (selten) festgestellt.

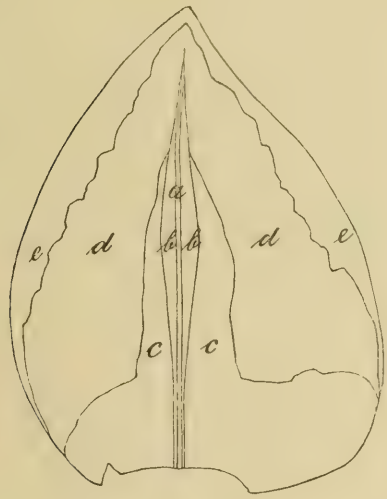


Abb. 36.
C. Hornschuchiana. Deckblatt.
a) hell, b) grün, c) farblos bis bräunlich, d) rotbraun, e) farblos.
Vergr. 17.

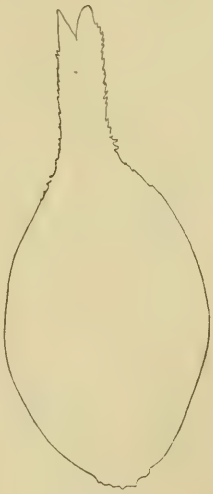


Abb. 37.
C. Hornschuchiana.
Schlauch.
Vergr. 17.

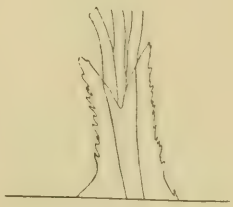


Abb. 38.
C. Hornschuchiana.
Schlauchschnabel.
Vergr. 28.

42. *Carex extensa* Good. Trans. Linn. Soc. II. 17 (1794). 24. Dichtrasig, graugrün. Stengel aufrecht oder sehr schwach bogig aufsteigend, 5—60 cm hoch, stumpfkantig, glatt. Blätter (2—) 3 (—4) mm breit, starr, zusammengefaltet, dicklich, glatt mit hellbräunlicher bis brauner Scheide und sehr kurzem Blatthäutchen. Abgestorbene Scheiden schwarzbraun, faserig. Blütenstand mit (1—) 2—4 (—8) weiblichen und einem männlichen Ährchen. Tragblätter sehr gestreckt, den Blütenstand weit überragend, abstehend, kurzscheidig. Weibliche Ährchen rundlich bis kurzzylindrisch, 1—2 cm lang, sehr kurz gestielt bis (obere stets) sitzend, männliches Ährchen schmal, alle stark genähert, oft kopfig gedrängt. Deckblätter der weiblichen Blüten rundlich-eiförmig, mit Stachelspitze, hellbraun bis gelbbraun, mit grünem Mittelstreif, kürzer als die Schläuche, die der männlichen Blüten rotbräunlich, schmal weiß berandet, meist etwas stumpflich, eiförmig. Schläuche in der Reife abstehend, eiförmig, ziemlich plötzlich kurz geschnäbelt, deutlich kantig, mit kräftigen Nerven, graugrün, zuletzt graugelblichbraun. Früchte ebenfalls kantig, braun.

Auf feuchten Strandwiesen selten, in Salzmooren des Binnenlandes sehr selten. Ostsee: vom Priwall und Niendorf bei Travemünde (Nolte 1821, seither nicht gefunden) über Neustadt (Nolte!) bis Heiligenhafen (Hornemann, Nolte!)!!; Fehmarn (Nolte 1825!); Stein (Hennings, Erichsen!) und Kolberger Heide (Engler!) bei Kiel; an der Schlei von Schleimünde (Jessen!) bis Grödersby (Hansen!, Gondesen!); Beveroe bei Gelting (Hansen), am Gelting-Noor (Erichsen!), bei Glücksburg (Jensen 1852!), beim Quellental (Hansen!); auf Alsen am Drei (H. Petersen) und von Ketting-Noor bis Ekenhaff (Schiötz!); bei Hadersleben auf Aarö und dem Aarökalv!!. Nordsee: Süderhöft in Eiderstedt (R. Timm 1908!); auf Röm am Porrenpriel (O. Jaap 1901!)!! und bei Juvre (J. Schmidt 1907!). Binnenland: auf Salzboden im Bremer Moore bei Oldesloe (Ch. Sonder jun. 1905!)!!.

f. pumila And. Cyp. Scand. 26 (1849). Pflanze klein, nur etwa 5 cm hoch, bogig aufsteigend. Blütenstand mit sehr wenigen Ährchen. Eiderstedt: Süderhöft (R. Timm 1908). Röm: südlich vom Porrenpriel (J. Schmidt 1905!).

f. elatior nov. f. Pflanze 50—60 cm hoch. Ährchen weniger dicht gestellt, die unteren mit etwas verlängerten Stielen, etwa 2 cm lang. Kiel: Stein in der Propstei (Erichsen 1888!).

Von Spielformen sind gesammelt worden *l. acrandra, l. acrogyna, l. mesogyna, l. hypogyna* und *l. cladostachya* (alle selten). Erwähnenswert ist eine Form mit sterilen diesjährigen und vorjährigen Schläuchen von Röm: Juvre (J. Schmidt!) (auch Dänemark: Taasinge bei Vanö [Pedersen!]).

43. *Carex flava* L. Spec. plant. ed. 1. 975 (1753). 24. Dichtrasig, gelbgrün bis hellgrün. Stengel aufrecht, 20—50 cm hoch, straff, scharfkantig, glatt oder unter dem Blütenstande schwach rauh. Blätter meist

4—6 mm breit, selten schmäler, sehr schlaff, viel kürzer als der Stengel, mit Blatthäutchen ohne Anhängsel, mit weißlicher bis schwach bräunlicher Scheide. Blütenstand mit (1—) 2 –3 (—7) rundlichen bis sehr kurz zylindrischen, kurz (—2 cm) gestielten bis fast sitzenden, gedrängten weiblichen und einem schmalen, fast sitzenden, männlichen Ährchen. Tragblätter nicht oder (das unterste) sehr kurzscheidig, zurückgebrochen, viel länger als der Blütenstand. Deckblätter der weiblichen Blüten eiförmig bis eiförmig-länglich, meist stumpflich, seltener spitzlich, braun bis rotbraun, mit grünem Mittelstreif, viel kürzer als die Schläuche, nur etwa 2 mm lang. Deckblätter der männlichen Blüten heller gefärbt, mit sehr schmalem (zuweilen fehlendem) grünen oder hellbraunen Mittelstreif, ohne Hautrand. Schläuche im Bauchteil rundlich bis verkehrt-eiförmig, plötzlich in den Schnabel verschmälert (4—) 5—6 mm lang, davon 3 mm für den Schnabel, deutlich nervig, abstehend bis zurückgebogen, mit meist scharf abwärtsgebogenem, seltener gerade vorgestrecktem Schnabel. Frucht klein, dreikantig, braun.

In Waldsümpfen, auf quelligen Waldwiesen und -abhängen und in Moorgebüschen sehr zerstreut im südöstlichen Gebiet bis zur Linie Hamburg—Kiel, sehr selten im östlichen Schleswig.

Lauenburg: auf Wiesen bei der Seeburger Schleuse (Prof. Schmidt 1872!), Ratzeburg (Nolte!), an der Steinau bei Sahms (Claudius 1841!), auf Sumpfwiesen bei Grove 1908!!, im Escheburger Moor 1908!!, im Sachsenwalde im Tale der Schwarzen Aue an vielen Stellen 1906!! (Nolte im Kieler Herbar 1824!), auf Wiesen im Forste Perleberg 1908!!. Stormarn: Stellau 1902!!, Willinghusen (Zimpel 1900!)!!, Hoisbüttel bei Ahrensburg 1904!!, Wohldorf (G. Busch 1903)!!, im Duvenstedter Brook (J. Schmidt)!!, Bestewiesen bei Rümpel 1908!!. Segeberg: bei Stegen (J. Schmidt 1902!). Lübeck: Quellsumpf an den Abhängen der Schwartau westlich von Ratekau 1908!!, im Curauer Moore 1904!!. Kiel: Mönkeberger Moor (A. Christiansen 1906!), an der Schwentine bei Neumühlen (A. Christiansen 1908). Angeln: in einem Waldsumpfe bei Husbyries (Hansen!).

f. Uetlica A. u. Gr. Syn. II. 2. 200 (1902). Blütenstand mit 5—6 (—8) weiblichen Ährchen. Pflanze kräftig.

Lauenburg: am Ostrande der Auwiesen des Sachsenwaldes wenig!!.

f. brevirostris P. Junge Schr. N. V. Schlesw.-Holst. XIII. 2. 4 (1906). Schnabel sehr wenig zurückgebogen, stets viel kürzer als der Schlauch, meist nur von halber Länge des Bauchteils.

Angeln: Husbyries (Hansen!).

f. subflava nov. f. Schnabel gerade vorgestreckt, nicht zurückgebogen.

Lauenburg: im Sachsenwalde mehrfach!!, Escheburg!!. Stormarn: Hoisbüttel!!, Sumpfwiesen an der Beste bei Rümpel!!.

f. Marssonii Richter Pl. Europ. I. 164 (1890). Pflanze kräftig. Stengel stärker rauh. Schläuche kleiner, kürzer geschnäbelt. Schnabel stark zurückgekrümmt.

Lauenburg: Dalbekschlucht bei Escheburg!!.

Abb. 39.
C. flava. Schlauch.
Vergr. 17.

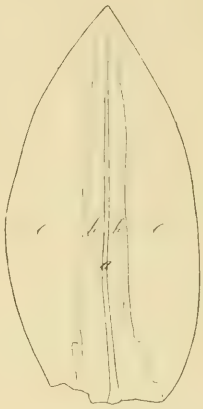


Abb. 40.
C. flava. Deckblatt.
a) hell, b) grün, c) rotbraun.
Vergr. 17.

44. *Carex lepidocarpa* Tausch Flora XVII. 179 (1834). 2|. Dicht- oder (öfter) etwas lockerrasig. Stengel aufrecht oder etwas schlaff, 10 bis 80 cm hoch, stumpfkantig, deutlich (bis viel) länger als die Blätter, glatt. Blätter schmal, etwa 3 mm breit, selten breiter, ziemlich starr, flach oder meist rinnig, stark rauh, mit weißlicher bis graubräunlicher Scheide. Blatthäutchen ohne Anhängsel. Blütenstand mit (1—) 2 (3) weiblichen und einem männlichen Ährchen. Weibliche Ährchen rundlich bis etwas verlängert, sitzend bis verlängert gestielt, das unterste meist stark abgerückt, mit langscheidigem Tragblatt. Tragblatt wenig kürzer bis länger als der Blütenstand. Männliches Ährchen lang gestielt, etwa 2 cm lang, schmal zylindrisch. Deckblätter der weiblichen Blüten verkehrt-eiförmig, stumpflich bis spitzlich, hellrötlichbraun mit deutlichem, grünem Mittelstreif. Deckblätter der männlichen Blüten heller, mit schmälerem Mittelstreif. Schläuche kürzer geschnäbelt (etwa 2 mm), nur etwa 4 mm lang, Schnabel schwach zurückgebogen, weniger plötzlich abgesetzt. Frucht klein, dreikantig, braun.

In Mooren und auf Sumpfwiesen, an feuchten Waldstellen und an Gewässern nicht selten im Gebiet; fehlt auf den nordfriesischen Inseln.

f. oedocarpa Körner in Grantzow Fl. Uckerm. (1880). Schläuche kugelig, abwärtsgebogen; Schnabel zurückgekrümmt.

Lauenburg: auf Sumpfwiesen des Forstes Perleberg im Sachsenwalde!!, im Escheburger Moore!!. Stormarn: Steinbeker Moor (Zimpel!).

f. elatior nov. f. Stengel bis 80 cm hoch. Ährchen stark entfernt, unterstes etwas verlängert gestielt. Schläuche größer als beim Typus.

Hamburg: Eppendorfer Moor (J. J. Meyer 1816!)!!. Lübeck: bei Niendorf a. O.!!, im Clempauer Moore!!. Kiel (A. Christiansen!). Schleswig: Klensbyer Wiesen (Hansen 1829!).

Von Spielformen sind selten gefunden: *l. hypogyna, l. mesogyna* und *l. feminea.*

Abb. 41.
C. lepidocarpa Schlauch.
Vergr. 17.

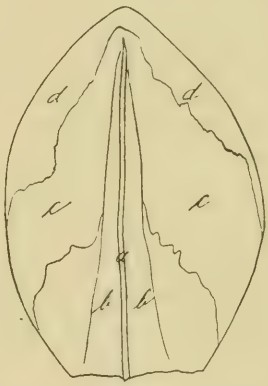


Abb. 42.
C. lepidocarpa. Deckblatt.
a) hell, b) grau (grünlich), c) rotbraun, unten farblos, d) farblos.
Vergr. 17.

45. *Carex Oederi* Ehrh. Beitr. VI. 83 (1791). 4. Dichtrasig, dunkelgrün. Stengel straff aufrecht, 3—40 cm hoch, stumpfkantig, glatt, meist kürzer, seltener länger als die Blätter. Blätter ziemlich schmal, 2—4 mm breit, schwach bis mäßig rauh, meist starr, öfter rinnig, ihre Scheiden hell- bis graubraun. Blütenstand kurz oder wenig verlängert, mit meist kurzscheidigem, über den Blütenstand verlängertem Tragblatt. Ährchen alle oder die oberen gedrängt, weibliche (1—) 2—4 (—11), männliche 1. Weibliche Ährchen meist rundlich, seltener kurz zylindrisch, dichtblütig; männliches Ährchen kurz gestielt bis sitzend. Deckblätter der weiblichen Ährchen breit-verkehrt-eiförmig, stumpflich, viel kürzer als die Schläuche.

die der männlichen Ährchen heller braun, mit grünem oder seltener hellbräunlichem Mittelstreif. Schläuche kugelig bis kugelig-eiförmig. 2 (—3) mm lang, mit plötzlich abgesetztem, etwa 1 mm langem, geradem Schnabel. Frucht sehr klein, braun.

In Mooren, an Gräben und Gewässern und an feuchten Heidestellen meist häufig bis nicht selten durch das Gebiet; nicht selten auf den nordfriesischen Inseln.

f. vulgaris Marsson Fl. Neuvorp. u. Rügen 537 (1869). Pflanze 10—20 cm hoch.

Ist die häufigste Form.

f. elatior And. Cyp. Scand. 25 (1849). Pflanze 30—40 cm hoch. Stengel länger als die Blätter. Weibliche Ährchen zylindrisch.

Lauenburg: Grove!!, Radekamp bei Schwarzenbek und im Sachsenwalde mehrfach!!, bei Escheburg und in der Geesthachter Buschkoppel (Zimpel!). Hamburg: im Eppendorfer Moore und bei Langenhorn!!. Stormarn: zwischen Bergedorf und Reinbek und bei Steinbek (Prof. Schmidt!). Duvenstedter Brook und am Bilsener Wohld bei Quickborn!!. Segeberg: am Ihlsee (Erichsen!), zwischen Bimöhlen und Bramstedt!!. Kiel: am Wellsee (Hennings!). Dithmarschen: im Fiel-Nordhastedter Moore!!, zwischen Bennewohld und Redderstall!!. Eiderstedt: St. Peter (Nolte!). Schleswig: zwischen Lehmsiek und Schwabstedt (Didrichsen!). Apenrade (Rafn!). Hadersleben: Seelust und Tamdrup!!. Röm: zwischen Kongsmark und Lakolk (Jaap!).

f. pygmaea And. Cyp. Scand. 25 (1849). Stengel 3—5 cm hoch.

Auf sandigem Boden an See- und Teichrändern, am Strande und in Dünentälern nicht selten bis zerstreut.

f. thalassica A. u. Gr. Syn. II. 2. 202 (1902). Pflanze niedrig. Stengel meist etwas länger als die Blätter. Weibliche Ährchen klein, locker, wenigblütig. Männliches Ährchen dick, bleich.

Auf Salzboden an der Nord- und Ostsee zerstreut.

f. canaliculata Callmé DBM. V. 17 (1887). Ährchen sehr klein, kugelig. Schläuche klein. Blätter sehr schmal. (*f. microstachya* Lange Herb.).

Kiel: am Einfelder See (Lange 1847!).

Beobachtet wurden von Spielformen *l. acrandra* (selten), *l. mesogyna*, *l. hypogyna*, *l. acrogyna* (zerstreut), *l. cladostachya* (selten), *l. glomerata* (*f. cyperoides*) (zerstreut).

43 × 44. *Carex flava* × *lepidocarpa* = *C. Pieperiana*[1]) P. Junge Verh. N. V. Hamb. III. 12. 18 (1904). 2. Dichtrasig, dunkelgrün. Stengel auf-

[1]) Nach G. R. Pieper-Hamburg.

recht, straff, deutlich und scharfkantig, glatt. Blätter 3—4 mm breit, flach, kürzer als der Stengel. Blütenstand meist ziemlich kurz, mit genäherten Ährchen; Tragblatt des untersten Ährchens länger als der Blütenstand, flach, zurückgebrochen, am Grunde langscheidig. Weibliche Ährchen 2—4, gedrängt oder das unterste abgerückt, deutlich gestielt bis sitzend, rundlich. Männliches Ährchen einzeln, kurz gestielt. Deckblätter der weiblichen Blüten denen von *C. lepidocarpa* gleich. Schläuche 4 mm lang, mit plötzlich abgesetztem, etwa 2 mm langem Schnabel; Schnabel kräftig, wenig zurückgebrochen. Früchte fehlschlagend.

Auf Wiesen und in Mooren mit den Eltern selten.

Stormarn: in Waldgebüschen des Duvenstedter Brooks 1903!!. Lübeck: im Curauer Moore 1904!!.

43 × 45. *Carex flava* × *Oederi* = *C. Ruedtii* Kneucker in Seub.-Klein Fl. Bad. 67 (1891). 4. Dichtrasig, hellgrün. Stengel aufrecht, scharf-

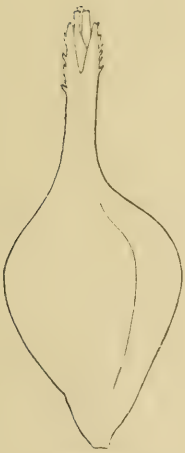


Abb. 43.
C. Oederi. Schlauch.
Vergr. 17.

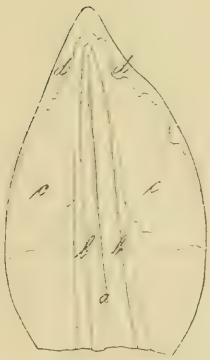


Abb. 44.
C. Oederi. Deckblatt.
a) hell, b) grün, außen bräunlich, c) rotbraun, unten farblos, d) farblos.
Vergr. 17.

Abb. 45.
C. flava × *Oederi*.
Schlauch mit verkrümmter Frucht.
Vergr. 17.

kantig, 20—40 cm hoch. Blätter wenig kürzer als der Stengel, ziemlich breit, 3—4 (—5) mm, ziemlich schlaff. Blütenstand kurz, selten mit abgerücktem untersten Ährchen, mit 2—3 weiblichen und einem männlichen

Ährchen. Unterstes Tragblatt langscheidig, viel länger als der Blütenstand, flach, meist zurückgebrochen. Weibliche Ährchen kugelig, kurz gestielt bis sitzend, männliches kurz gestielt. Deckblätter der weiblichen Ährchen so lang wie der Bauchteil der Schläuche, lebhaft rotbraun, grün gekielt. Schläuche 4 (—5) mm lang, mit schief aufgesetztem, langem (2 mm), geradem Schnabel. Früchte fehlschlagend.

Auf Wiesen und in Waldsümpfen selten im südöstlichen Gebiet.

Lauenburg: im Sachsenwalde auf den Auwiesen und auf Wiesen im Gehege Hülshorst 1906!!, auf Sumpfwiesen bei Grove 1908, auf Wiesen im Forste Perleberg und bei Wentorf 1908!!. Stormarn: im Moore bei Willinghusen (Zimpel 1900! im Herbar unter *C. flava*), auf Sumpfwiesen an der Beste bei Rümpel 1908!!. Lübeck: im Curauer Moore 1903!!.

f. elatior Zahn Österr. Bot. Z. XL. 363 (1890). Pflanze kräftig, Stengel bis 50 cm hoch.

Lauenburg: auf Wiesen im Gehege Hülshorst 1906!!.

44 × 45. *Carex lepidocarpa* × *Oederi* = *C. Schatzii* Kneucker in Seub. Klein Fl. Bad. 67 (1891). 4. Dicht- oder etwas lockerrasig. Stengel straff, 10—30 cm hoch, stumpfkantig, so lang oder wenig länger als die Blätter. Blätter ziemlich schmal, (2—) 3 mm breit. Blütenstand etwas verlängert, mit meist 2 (3) weiblichen und einem ziemlich kurz gestielten männlichen Ährchen. Weibliche Ährchen kugelig bis sehr kurz zylindrisch, etwas entfernt, sitzend bis ziemlich kurz gestielt. Deckblätter kurz, stumpf. Schläuche kaum größer als bei *C. Oederi* und ziemlich lang geschnäbelt oder deutlich größer und kurz geschnäbelt wie bei *C. lepidocarpa*. Schnäbel (besonders die unteren) etwas schief aufgesetzt. Früchte fehlschlagend.

Auf Wiesen und an Ufern selten.

Lauenburg: am Stenzerteich bei Trittau wenig 1905!!; im Escheburger Moore 1908!!. Hadersleben: am Barnsee bei Wittstedt (A. Christiansen 1908!), auf einer Sumpfwiese bei Tamdrup 1906!!.

41 × 43. *Carex Hornschuchiana* × *flava* = *C. xanthocarpa* Degl. in Loisel. Fl. Gall. II. 299 (1807). 4. Dichtrasig bis etwas lockerrasig, oft mit sehr verkürzten Ausläufern. Stengel scharfkantig, unter dem Blütenstande sehr schwach rauh, 30—80 cm hoch, straff oder etwas schlaff, aufrecht oder kurz bogig aufsteigend. Blätter mit 3—4 mm breiter, hell- bis dunkelgrüner Spreite und mit hellbraunen bis hellgraubraunen unteren Scheiden; Blatthäutchen mit kurzem, aufwärts gerichtetem Anhängsel. Blütenstand ziemlich kurz bis stark verlängert, die oberen Ährchen meist genähert bis wenig entfernt, die unteren weit abgerückt, kurz gestielt bis sitzend. Tragblätter (das unterste langscheidig) so lang oder länger als der Blütenstand, meist aufrecht, seltener abstehend oder zurückgebrochen. Weibliche Ährchen länglich-eiförmig bis kurz zylindrisch,

1—2 cm lang, das männliche lang gestielt, etwa 2 cm lang. Deckblätter der weiblichen Blüten hell- bis dunkelbraun, oft ins Rötliche gefärbt, eiförmig zugespitzt, mit grünem Mittelstreif, die der männlichen Blüten heller, oft mit bräunlichem Mittelstreif. Schläuche 3—4 mm lang, allmählich in den Schnabel verschmälert; Schnabel gerade oder schief aufgesetzt, etwa 1 mm lang. Schläuche aufrecht bis fast wagerecht abstehend, oft völlig verkümmert. Früchte fehlschlagend.

Auf Wiesen und in Mooren selten im südöstlichen Gebiet.

f. sub-Hornschuchiana nov. nom. = *f. subfulva* P. Junge Verh. N. V. Hamb. III. 14. 115 (1906). Hellgrün, etwas lockerrasig. Stengel bis 70 cm hoch, scharfkantig, unter der Ähre schwach rauh. Blätter kurz, etwa halb so lang als der Stengel. Unterstes Ährchen ziemlich lang gestielt, sein Tragblatt etwa von der Länge des Blütenstandes. Schläuche aufrecht angedrückt bis wenig abstehend, ihre Schnäbel etwa so lang wie die Schläuche.

Lauenburg: auf den Auwiesen des Sachsenwaldes an verschiedenen Stellen 1906!!; im Escheburger Moore 1908!!.

f. subflava P. Junge Verh. N. V. Hamb. III. 14. 115 (1906). Dunkelgrün, dichtrasig. Stengel bis 80 cm hoch, nur dicht unter der

Abb. 46. *C. Hornschuchiana* × *flava*. Schlauch mit verkrümmter Frucht. Vergr. 17.

Abb. 47. *C. Hornschuchiana* × *lepidocarpa*. Schlauch. Vergr. 17.

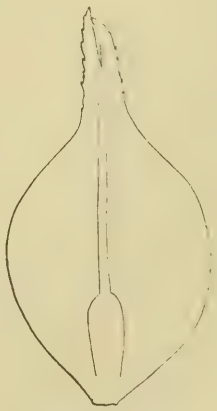


Abb. 48. *C. Hornschuchiana* × *Oederi*. Schlauch mit verkrümmter Frucht. Vergr. 17.

Ähre rauh. Blätter wenig kürzer als der Stengel. Tragblatt des untersten Ährchens meist (oft viel) länger als der Blütenstand, zurückgebrochen. Schnäbel länger, Schläuche abstehend.

Lauenburg: auf den Auwiesen des Sachsenwaldes nur an einer Stelle (J. Schmidt) 1906!!.

41 × 44. *Carex Hornschuchiana* × *lepidocarpa* = *C. Lentzii* Kneucker in Scub.-Klein Fl. Bad. 68 (1891). 4. Hell- bis gelbgrün. Stengel stumpfkantig, meist 20—40 cm hoch, zuweilen höher, glatt oder selten sehr schwach rauh, straff aufrecht, dicht- oder locker- bis einzelngestellt. Blätter mit etwa 3 (—4) mm breiter, ziemlich straffer, flacher Spreite, kürzer als der Stengel; Blatthäutchen mit kurzem, zuweilen undeutlichem Anhängsel; Scheiden hellbräunlich bis graubraun. Blütenstand meist ziemlich kurz, bis etwa 10 cm lang. Ährchen zu 2 (—3) weiblich, 1 männlich, sitzend bis kurz gestielt, aufrecht, die weiblichen rundlich-eiförmig bis kurz zylindrisch, 1—2 cm lang. Das unterste Tragblatt etwa von der Länge des Blütenstandes, langscheidig. Deckblätter der weiblichen Blüten verkehrt-eiförmig, stumpflich bis etwas spitz, zuweilen ohne grünen Mittelstreif, die der männlichen Ährchen rostfarben. Schläuche denen der *C. Hornschuchiana* ähnlich, aufrecht bis etwas abstehend, etwa 3 mm lang, mit etwa 1 mm langem Schnabel, der nur selten wenig schief aufgesetzt ist. Früchte fehlschlagend.

Auf Wiesen und in Mooren selten.

Lauenburg: im Langenlehstener Moore 1905! (hier bereits von Nolte 1821! als *C. flava* gesammelt), im Escheburger Moore (Zimpel 1891!)!!, auf Wiesen des Sachsenwaldes im Forste Perleberg 1908!!. Lübeck: am Hemmelsdorfer See (Nolte 1821!). (In der Nähe auch auf den Dassower Wiesen [Griewank!]). Husum (Poulsen). Hadersleben: Gramm (Reimers!), Rödding (Jensen nach Lange).

41 × 45. *Carex Hornschuchiana* × *Oederi* = *C. Appeliana* Zahn ÖBZ. XL. 364 (1890). 4. Dicht- oder sehr wenig lockerrasig, hellgrün bis gelbgrün. Stengel 10—30 (—60) cm hoch, stumpfkantig, glatt, so lang wie die Blätter oder deutlich länger. Blätter (2—) 3 mm breit, etwas straff, oft zurückgekrümmt. Blatthäutchen sehr kurz aufwärts verlängert. Blütenstand ziemlich kurz, mit wenig entfernten 2 (—3) weiblichen und einem männlichen Ährchen, selten verlängert. Tragblatt so lang oder oft deutlich länger als der Blütenstand. Weibliche Ährchen rundlich bis sehr kurz zylindrisch, meist etwa 1 cm lang, ihre Deckblätter stumpf oder etwas spitz. Schläuche klein, meist 3 mm lang, allmählich in den Schnabel verschmälert, aufrecht bis fast wagerecht abstehend, kurz geschnäbelt, Schnabel gerade aufgesetzt. Früchte fehlschlagend.

Auf moorigen Wiesen selten.

f. sub-Oederi Zahn ÖBZ. XL. 10. 364 (1890). Stengel kurz,

selten verlängert. Ährchen wenig entfernt. Schläuche klein, abstehend.

Lauenburg: auf den Auwiesen des Sachsenwaldes wenig 1906!!, auf den Besenhorster Moorwiesen 1908!!. Hadersleben: auf Sumpfwiesen bei Tamdrup 1906!!.

Hierher:

f. elatior nov. f. Stengel bis 60 cm hoch. Ährchen entfernter, verlängert gestielt.

Hadersleben: bei Tamdrup!!.

f. sub-Hornschuchiana nov. nom. = *f. fulvaeformis* Zahn ÖBZ. XL. 10. 364 (1890). Stengel hoch, straff. Ährchen entfernter. Schläuche aufrecht-abstehend, größer.

Lauenburg: auf den Auwiesen im Sachsenwalde (J. Schmidt 1906)!!, im Kohbuschmoor zwischen Wentorf und Kröpelshagen (Prof. Schmidt! unter *C. Hornschuchiana*, wohl 1878)!!; am Wege von Escheburg ins Voßmoor 1908!! (anscheinend auch Zimpel 1891! nach Exemplaren unter *C. Hornschuchiana* im Herb. Bot. Mus. Hamb.). Angeln: Sörup (Jensen 1856!). Husum: bei Ahrenviöl (A. Christiansen 1908!). Hadersleben: bei Seelust unweit Kjelstrup und bei Tamdrup 1906!!.

46. *Carex pseudocyperus* L. Spec. pl. ed. 1. 978 (1753). 2|. Dicht- bis etwas lockerrasig, hellgrün bis gelbgrün. Stengel schräg aufsteigend, selten völlig aufrecht, scharfkantig, sehr weit herab stark rauh, 30—110 cm hoch, oben übergebogen, selten gestreckt. Blätter mit hellbrauner, nicht selten rötlich überlaufener Scheide und mit 4—13 mm breiter, flacher, oberwärts und am Rande scharf rauher Spreite. Blütenstand mit (2—) 4 (—6) weiblichen und 1 (—2) männlichen Ährchen. Tragblätter breit, schlaff, viel länger als der Blütenstand, kurzscheidig oder das unterste selten langscheidig. Weibliche Ährchen lang gestielt, hängend, dicht oder am Grunde oft locker, lang (—8 cm), schmal zylindrisch. Männliches Ährchen sehr schlank, (2—) 4—6 cm lang. Deckblätter der weiblichen Blüten lineal-lanzettlich bis fast lineal, sehr spitz, vorn deutlich scharf gesägt, nur unterwärts oder (selten) gar nicht hautrandig, wenig kürzer als die Schläuche, die des männlichen Ährchens hellbraun, breiter, nicht gesägt. Schläuche lineal-lanzettlich, 5—7 mm lang, deutlich feinnervig, allmählich in den gestreckten zweizähnigen Schnabel verschmälert, abstehend, in der Reife rückwärts gerichtet. Früchte bräunlich.

In Sümpfen und Torfstichen, an den Rändern stehender und fließender Gewässer nicht selten; auf den nordfriesischen Inseln nur auf Föhr.

f. minor Hampe Prodr. Fl. Hercyn. 299 (1873). Pflanze niedrig. Stengel aufrecht, straff, Ährchen aufrecht, 2 (—3) cm lang.

An trockenen Orten in Gräben und Torfstichen zerstreut.

f. m. furcata P. Junge Verh. N. V. Hamb. III. 14. 116 (1906). Weibliche Ährchen an der Spitze 2—4teilig.

Lauenburg: Escheburg!!. Lübeck: reichlich bei Blankensee!!.

Von Spielformen wurden bemerkt: *l. acrogyna* (nicht selten!) (=*f. Mazoviensis* Zalewski), *l. mesogyna*, *l. hypogyna*, *l. acrandra*, *l. mesandra* und *l. cladostachya* (alle selten).

47. *Carex rostrata* Stokes in With. Arr. ed. 2. II. 1059 (1787). 2. Grundachse kriechend. Graugrün. Stengel dünn bis ziemlich kräftig, straff aufrecht bis (oberwärts) schlaff überhängend, so lang oder kürzer als die Blätter, glatt, 20—100 cm hoch, stumpf dreikantig. Blätter mit (2—) 4—5 (—12) mm breiter Spreite, öfter eingerollt, allmählich verschmälert, schwach rauh, mit hellbräunlicher bis dunkelbräunlicher, oft rötlich überlaufener Scheide; untere Scheiden mäßig stark netzfaserig. Blütenstand meist gestreckt, selten kurz, mit (1—) 2—3 weiblichen und 1—2 (—5) männlichen Ährchen. Tragblätter schmal, stark verlängert, sehr kurz oder nicht scheidig. Weibliche Ährchen meist lang, selten kurz zylindrisch, 2—5 (—10) cm lang, (5—) 8—10 mm breit, sitzend bis kurz (selten lang) gestielt, mehr oder weniger dichtblütig. Männliche Ährchen sehr schmal zylindrisch, genähert, 3—5 (—8) cm lang. Deckblätter der weiblichen Blüten länglich-lanzettlich bis (selten) lineal-lanzettlich, stumpflich bis spitz, rotbraun mit hellerem Mittelstreif, selten bleich, meist beträchtlich kürzer, seltener so lang bis fast so lang wie die Schläuche, öfter an der Spitze weißhäutig, die der männlichen Blüten heller braun, schmal weißhäutig. Schläuche fast kugelig bis sehr wenig verlängert, (3—) 4—5 mm lang, gelbgrün bis bräunlichgrün, zuletzt gelbbraun, zuweilen stark zusammengedrückt, plötzlich in den etwa 2 mm langen zweizähnigen Schnabel verschmälert, meist wagerecht abstehend. Frucht klein, braun, meist nicht ausgebildet.

In Sümpfen und Gräben, in Torfstichen und an Ufern häufig, oft bestandbildend; auf den nordfriesischen Inseln nur mehrfach auf Röm.

f. elatior Benn. Journ. Bot. XXXV. 263 (1897). Pflanze kräftig, bis 100 cm hoch. Blätter bis 12 mm breit, flach.

Lauenburg: Langenlehsten!! am Voßberg bei Mölln und bei Grove!!, im Sachsenwalde mehrfach!!. Hamburg: Curslack (J. Schmidt)!!, Farmsener Moor und Borsteler Moor (C. T. Timm)!!. Stormarn: Grönwohld (Prof. Schmidt!), am Karnap und bei Witzhave!!, am Großensee (Zimpel!), Ahrensburg, Duvenstedter Brook, Kupfermühle und Rümpel!!. Pinneberg: Hammoor (J. Schmidt!). Lübeck: Clempauer und Curauer Moor!!. Eutin: Bujendorf und Süsel!!. Kiel: Kl. Flintbek, Böhnhusen und am Drecksee!!. Dithmarschen: an Marschgräben um Meldorf vielfach (J. Schmidt)!!. Alsen: Alminding (H. Petersen).

f. brunnescens Fiek Schles. Fl. 491 (1881). Niedrig; weibliche Ährchen verkürzt, bräunlich, mit gedrängten, kurz geschnäbelten Schläuchen.

Stormarn: auf Sumpfwiesen bei Oststeinbek (J. Schmidt)!! und im Hagenmoor bei Ahrensburg!!.

f. umbrosa P. Junge Verh. N. V. Hamb. III. 12. 19 (1904). Stengel dünn, überhängend. Blätter lang und schlaff. Ährchen ziemlich dünn, zuletzt hängend. Deckblätter blaß.

Lauenburg: Kupfermühle bei Friedrichsruh!!. Stormarn: Gebüsche am Ahrensfelder Teich!!. Lübeck: Gebüsche im Curauer Moore!!.

f. stenostachya nov. f. Weibliche Ährchen sehr schmal, nur 4—5 mm breit, meist gestreckt.

Lauenburg: im Escheburger und im Besenhorster Moore!!. Stormarn: im Duvenstedter Brook und auf Sumpfwiesen an der Beste bei Rümpel!!.

f. compressa nov. f. Pflanze kräftig. Schläuche sehr dicht stehend, stark zusammengedrückt, nur bis halb so hoch als breit.

Lauenburg: Torfstiche bei Grove!!. Stormarn: im Duvenstedter Brook!!.

f. m. furcata P. Junge Verh. N. V. Hamb. III. 12. 20 (1904). Einzelne männliche und weibliche Ährchen an der Spitze gespalten.

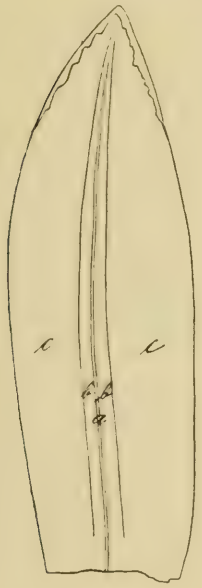


Abb. 49.
C. rostrata. Deckblatt.
a) hell, b) grünlich rotbraun, c) rotbraun.
Vergr. 17.

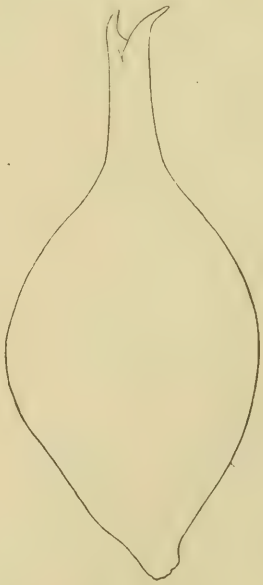


Abb. 50.
C. rostrata. Schlauch.
Vergr. 17.

Stormarn: Torfstiche am Ahrensfelder Teiche!!. Kiel: Rotenhahn (A. Christiansen!).

Von Spielformen wurden festgestellt: *l. acrogyna, l. hypogyna* (zerstreut), *l. mesogyna, l. alternans, l. subacrogyna, l. submesogyna, l. submesandra, l. subhypogyna, l. subalternans, l. mascula, l. monostachya androgyna, l. basigyna, l. subbasigyna, l. diastachya, l. choristantha* (sämtlich selten), *l. acrandra* (häufig), *l. cladostachya* (zerstreut).

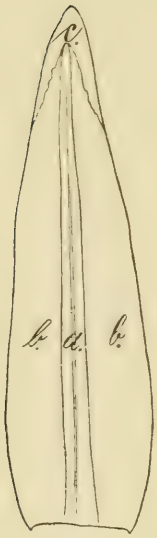


Abb. 51.
C. vesicaria. Deckblatt.
a) hell, seitlich bräunlich,
b) rotbraun, c) farblos.
Vergr. 17.

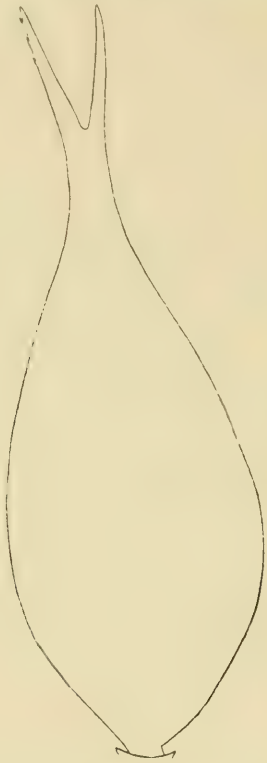


Abb. 52.
C. vesicaria. Schlauch.
Vergr. 17.

48. *Carex vesicaria* L. Spec. pl. ed. 1. 979 (1753). 2. Grundachse kriechend. Hellgrün. Stengel starr aufrecht oder seltener schlaff, übergeneigt, 20—80 cm hoch, scharf dreikantig, weit herab stark rauh. Blätter mit breiter (5—9 mm), flacher, fein bis scharf rauher Spreite und mit brauner, oft rötlich überlaufener, stark netzfaseriger Scheide. Blütenstand verlängert, mit (1—) 2 (—3) weiblichen und 1—2 (—3) männlichen Ährchen. Weibliche Ährchen sitzend bis lang gestielt, aufrecht bis überhängend, ihre Tragblätter verlängert, das unterste den Blütenstand überragend und nicht oder sehr kurzscheidig, meist lang zylindrisch, selten

kurz zylindrisch bis rundlich, (1—) 3—5 cm lang, 8—10 mm breit. Männliche Ährchen schmal, meist 3 (-5) cm lang. Deckblätter der weiblichen Ährchen länglich-lanzettlich, kürzer als die Schläuche, 4 (—5) mm lang, braun mit hellem Mittelstreif und weißlichem, zuweilen fehlendem Hautrande. Deckblätter der männlichen Blüten heller, breit eiförmig bis länglich, weiß hautrandig. Schläuche eiförmig, allmählich in den langen Schnabel verschmälert, 6—7 mm lang, gelbgrün, zuletzt braungelb, aufrecht bis wagerecht abstehend. Früchte fehlschlagend.

Auf Wiesen, in Waldsümpfen und an Ufern nicht selten bis zerstreut; fehlt auf den nordfriesischen Inseln.

f. brachystachya Uechtr. in A. u. Gr. Syn. II. 2. 212 (1902). Weibliche Ährchen rundlich bis eiförmig. (Eine Übergangsform ist *f. aurea* Lange Handb. IV. 149 [1886].)

Stormarn: am Bramfelder Teich (Prof. Schmidt!), am Saselbek bei Bergstedt (G. Busch!). Lübeck: in einem Sumpfe bei Ruppertsdorf!!. Rendsburg: am Wittensee (Schiötz!).

f. pendula Uechtr. in A. u. Gr. Syn. II. 2. 212 (1902). Stengel hoch, schlaff. Weibliche Ährchen lang gestielt, zuletzt hängend.

Lauenburg: Kupfermühle bei Friedrichsruh!!. Stormarn: Hinschenfelde (Sonder), bei Kronshorst!!, am Timmerhorner Teich bei Ahrensburg!!, auf Bestewiesen bei Rümpel im Schilf!!.

f. robusta Sonder Fl. Hamb. 506 (1851). Pflanze kräftig. Blätter breiter als bei der normalen Form.

Lauenburg: Graben am Sachsenwalde bei Schwarzenbek!!. Hamburg: im Winterhuder Moore (Sonder).

Von Spielformen konnten aufgefunden werden: *l. acrogyna*, *l. mesandra*, *l. hypogyna* (selten), *l. acrandra* (zerstreut), *l. subhypogyna*, *l. submesogyna*, *l. diastachya* und *l. choristantha* (selten).

47 × 48. *Carex rostrata* × *vesicaria* = *C. Pannewitziana* Figert DBM. V. 97 (1887). 2|. Grundachse kriechend. Hellgrün bis graugrün. Stengel aufrecht, deutlich scharfkantig, oberwärts schwach bis kräftig rauh. Blätter 3—4 mm breit, flach bis rinnig, ihre Scheiden braun, oft rötlich überlaufen, stark netzfaserig. Blütenstand verlängert, mit (1—) 2—3 sitzenden bis gestielten, 3—5 (—10) cm langen, aufrechten, 8—10 mm breiten weiblichen und 1—2 (selten 3) sehr schmalen, 3—4 cm langen männlichen Ährchen. Tragblätter nicht oder sehr kurzscheidig, so lang bis viel länger als der Blütenstand. Deckblätter der weiblichen Blüten lanzettlich, braun, hell gestreift, viel kürzer als die Schläuche, 3 (—4) mm lang, die der männlichen Blüten breiter, weiß hautrandig. Schläuche rundlich-eiförmig, ziemlich allmählich bis deutlich abgesetzt in den Schnabel verschmälert, 5—6 mm lang, deutlich nervig. Früchte fehlschlagend.

Auf Sumpfwiesen selten.

Lauenburg: auf Sumpfwiesen südlich von Grove 1908!!, auf quelligen Waldwiesen östlich der Kupfermühle bei Friedrichsruh in z. T. intermediären, z. T. der *C. rostrata* nahestehenden Formen 1906!!. Hamburg: an einem Wiesengraben in Curslack 1904!!. Stormarn: im Ahrensfelder Teiche bei Ahrensburg 1904!!. Lübeck: im Curauer Moore 1903!! (zugleich *l. acrandra*).

f. robusta nov. f. Stengel hoch. Weibliche Ährchen langgestreckt (bis 10 cm), dicht- und reichblütig. Tragblätter sehr verlängert. Lübeck: im Curauer Moore 1903!!.

49. *Carex acutiformis* Ehrh. Beitr. II. 43 (1788). 2|. Grundachse kriechend. Graugrün. Stengel straff aufrecht oder oberwärts schlaff, scharfkantig, stark rauh, 30–120 cm hoch, etwa so lang wie die Blätter. Blätter mit (4—) 5—8 (—20) mm breiter, flacher, ziemlich rauher, oberwärts übergeneigt-schlaffer Spreite und mit hell- bis dunkler brauner, oft rötlich überlaufener, stark netzfaseriger Spreite. Blütenstand gestreckt, bis 20 (—30) cm lang mit 2—3 (—4) weiblichen und 2—3 (—6) männlichen Ährchen. Tragblätter kurzscheidig, so lang oder meist beträchtlich länger als der Blütenstand. Weibliche Ährchen lang zylindrisch, meist (2—) 4—5 (—8) cm lang, meist 5—8 (—10) mm breit, aufrecht bis nickend, sitzend oder (das unterste) kurz bis verlängert gestielt, dichtblütig, die männlichen 3—4 (—5) cm lang, zylindrisch, öfters keulig verbreitert, dichtgedrängt. Deckblätter der weiblichen Blüten länglich-eiförmig bis meist lanzettlich, stumpf bis kurz zugespitzt oder in eine lange, fein gesägt rauhe Stachelspitze ausgezogen, dunkelbraun bis schwarz, oft mit grünem Mittelstreif, die der männlichen Ährchen meist breiter, oft rötlich angelaufen. Schläuche 4 (—5) mm lang, mit deutlichen Nerven, stark zusammengedrückt bis zusammengedrückt-dreikantig, wenig länger, kürzer oder so lang wie die Schläuche, allmählich in den stark verkürzten Schnabel verschmälert. Früchte klein, rundlich-verkehrt-eiförmig, dreikantig, braun.

In Sümpfen und Mooren, auf Wiesen und an quelligen Stellen, an Ufern und Gräben häufig bis nicht selten; auf den nordfriesischen Inseln fehlend.

f. spadicea A. u. Gr. Syn. II. 2. 215 (1902). Weibliche Ährchen locker, mit sehr lang grannenartig zugespitzten Deckblättern.

Typisch selten: Hamburg (Sonder): zwischen Bramfeld und Farmsen (C. T. Timm), bei Gr. Borstel!!. Stormarn: im Ahrensfelder Teich!!. Lübeck: bei Niendorf a. O. am Hemmelsdorfer See!!, an der Schwartau bei Ratekau!!. Oldenburg: im Oldenburger Bruch!!. Schleswig: am Wittensee (Schiötz). Hadersleben: bei Fredstedt (Prahl).

f. maxima Urban Verh. B. V. Brand. XXII. 54 (1880). Blätter 12—18 mm breit. Pflanze sehr kräftig.

Lübeck: zwischen Timmendorfer Strand und dem Hemmelsdorfer See!!.

f. elongata Schumacher Enum. plant. Selandiae septentr. (1801) (Hornem. Dansk oecon. Plantelaere ed. 1. 835 [1806]). Weibliche Ährchen stark übernickend bis hängend.

Hamburg: Gr. Borstel!!. Stormarn: Steinbeker Moor!!.

f. angustifolia nov. f. Blätter schmal, 4—5 mm breit. Ährchen schmal, kurz. Pflanze niedrig.

Lauenburg: in der Besenhorst!!. Hamburg: am Elbufer mehrfach!!. Oldenburg: im Oldenburger Bruch!!. Flensburg: bei Randershof!!.

Von Spielformen konnten festgestellt werden: *l. acrogyna* (zerstreut), *l. hypogyna*, *l. acrandra* (selten), *l. mesogyna* (zerstreut), *l. cladostachya*, *l. pleiostachya mascula*, *l. monostachya feminea*, *l. monostachya mascula*, *l. pleiostachya feminea*, *l. diastachya* (alle selten).

50. *Carex riparia* Curt. Fl. Lond. IV. t. 60 (1783). 2|. Grundachse kriechend. Graugrün. Stengel meist straff aufrecht, in der Reife oft überhängend, scharf dreikantig, oberwärts rauh, 40—120 cm hoch. Blätter mit (4—) 8—12 (—20) mm breiter, stark rauher, flacher Spreite und hellbraunen, selten netzfaserigen Scheiden. Blütenstand verlängert, bis 40 cm lang, mit (1—) 2—4 (—6) weiblichen und (2—) 3—5 (—12) männlichen Ährchen. Tragblätter breit, meist (beträchtlich) länger als der Blütenstand, das unterste zuweilen etwas verlängert scheidenartig. Weibliche Ährchen dick und lang zylindrisch, (3—) 4—6 (—15) cm lang, (5—) 8—12 (—14) mm breit, sitzend bis kurz, selten verlängert, gestielt, aufrecht oder nickend bis überhängend, die männlichen dick zylindrisch, oft keulig, 3—5 (—10) cm lang. Deckblätter der weiblichen Ährchen länglich bis lanzettlich, spitz oder in eine grannenartige Spitze ausgezogen, wenig kürzer bis beträchtlich länger als die Schläuche, rotbraun mit hellbraunem bis grünem Mittelstreif, die der männlichen Ährchen ähnlich, dunkelrotbraun. Schläuche breitkegelförmig, rundlich, etwa 5 mm lang, mit deutlichen Nerven, sehr allmählich in den Schnabel verschmälert. Früchte eiförmig, dreikantig, braun.

In Sümpfen, an Gräben und Ufern in manchen Teilen des Gebiets häufig bis nicht selten, in andern selten, auf große Strecken völlig fehlend. Häufig bis nicht selten in den Marschgebieten des Westens, an der Elbe aufwärts bis Geesthacht, an der Eider bis Rendsburg; zerstreut in der Nähe der Ostseeküste, an der Trave bis oberhalb von Oldesloe; im mittleren Gebiet fehlend; auf den nordfriesischen Inseln nur auf Föhr (schon Nolte!).

f. gracilescens Hartm. in And. Cyp. Scand. (1849). Pflanze schlanker; Blätter 6—8 mm breit. Weibliche Ährchen kürzer, dünner, am

Grunde lockerblütig, oft alle lang gestielt, mit verlängerten Deckblättern.

Hamburg: beim Mittleren Landweg!!. Stormarn: Brenner Moor bei Oldesloe!!. Lübeck: bei Niendorf a. O. am Hemmelsdorfer See!!. Oldenburg: mehrfach im Oldenburger Bruch!!. Itzehoe: Engelbrechtsche Wildnis!!. Dithmarschen: bei Meldorf (J. Schmidt!). Flensburg: Quellental bei Glücksburg (Prahl!), Randershof!!.

f. aristata A. u. Gr. Syn. II. 2. 216 (1903). Spitze der Deckblätter stark verlängert, bis doppelt so lang als die Schläuche.

Stormarn: Brenner Moor bei Oldesloe!!. Steinburg: Engelbrechtsche Wildnis!!. Dithmarschen: Meldorf (J. Schmidt!). Oldenburg: im Koselauer Bruch!!. Kiel: bei der Oppendorfer Mühle!!. Tondern: Hoyer (Friderichsen!).

f. humilis Uechtr. in Fiek Fl. Schles. 492 (1881). Pflanze niedrig, nur 40—50 cm hoch, in allen Teilen viel kleiner als die Hauptform.

Stormarn: Brenner Moor bei Oldesloe!!. Oldenburg: im Koselauer Bruch!!.

f. reticulosa Torges Dörfl. Kat. 84 (1897). Pflanze sehr kräftig; untere Scheiden deutlich netzfaserig; Blätter bis über 20 mm breit.

Dithmarschen: bei Meldorf (J. Schmidt)!!.

f. clavaeformis J. Schmidt in P. Junge Verh. N. V. Hamb. III. 14. 117 (1906). Sämtliche Ährchen nach der Spitze stark keulig verdickt.

Dithmarschen: in Marschgräben bei Meldorf (J. Schmidt!).

f. m. furcata J. Schmidt in P. Junge Verh. N. V. Hamb. III. 12. 21 (1904). Einzelne männliche oder weibliche Ährchen an der Spitze gespalten.

Dithmarschen: Meldorf (J. Schmidt!).

f. m. multifurcata J. Schmidt in P. Junge Verh. N. V. Hamb. III. 12. 21 (1904). Ährchen, besonders die männlichen, drei- bis fünfteilig gespalten.

Dithmarschen: Meldorf (J. Schmidt!).

Spielformen sind in der Marsch sehr häufig. Es wurden festgestellt: *l. acrandra, l. acrogyna, l. hypogyna, l. mesogyna, l. basigyna, l. subbasigyna, l. choristantha, l. cladostachya, l. diastachya, l. pleiostachya mascula, l. pleiostachya feminea.*

47 × 50. *Carex rostrata* × *riparia* = *C. Beckmanniana* Figert DBM. VII. 185 (1889). 2|. Grundachse kriechend. Graugrün. Stengel starr aufrecht bis schlaff übergeneigt, 40—100 cm hoch, scharf bis etwas stumpflich dreikantig, schwach rauh. Blätter mit schmaler bis breiter, 4—12 mm breiter, flacher oder etwas rinniger Spreite und hellbrauner, netzfaseriger Scheide. Blütenstand gestreckt, mit (1—) 2—3 (—5) weib-

lichen und (1—) 2—4 männlichen Ährchen. Tragblatt des untersten Ährchens nicht oder kurzscheidig, so lang oder meist länger als der Blütenstand. Weibliche Ährchen dick zylindrisch, 4—8 (—12) cm lang, 8—12 mm dick, dicht oder am Grunde etwas locker, sitzend bis kurz gestielt, aufrecht bis überhängend. Männliche Ährchen schmal bis etwas dicklich zylindrisch, meist 3—4 cm lang. Deckblätter der weiblichen Blüten länglich-lanzettlich, spitz, selten kurz stachelspitzig, heller oder dunkler rotbraun, mit meist grünlichem Mittelstreif, fast stets kürzer oder nur so lang wie die Schläuche, die der männlichen Ährchen ähnlich, heller braun, mit weißlichem Hautrande. Schläuche eiförmig und etwas plötzlich in den Schnabel verschmälert, bräunlichgrün, später braun, (5—) 6—7 mm lang. Früchte fehlschlagend.

In Marschgräben und in Sümpfen selten.

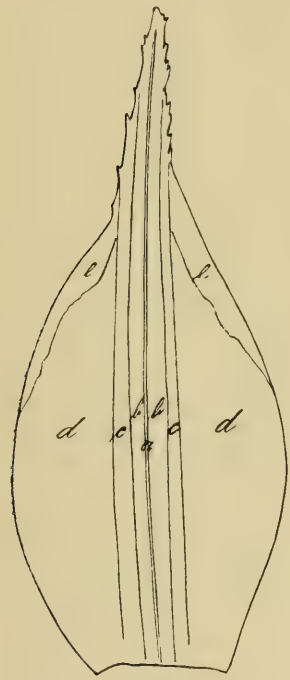


Abb. 53.
C. riparia. Deckblatt.
a) hell, b) braun, c) violettrotbraun, d) purpurrot, e) bräunlich.
Vergr. 17.

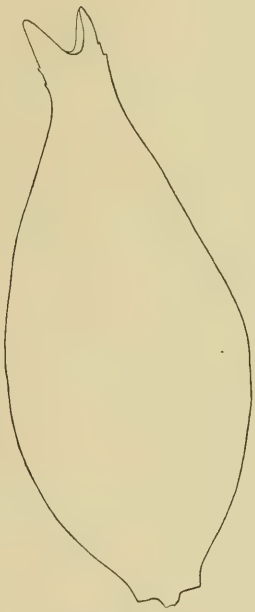


Abb. 54.
C. riparia. Schlauch.
Vergr. 17.

Abb. 55.
C. rostrata × *riparia.*
Schlauch mit verkrümmter Frucht.
Vergr. 17.

f. superrostrata Grütter DBM. X. 67/70 (1892). Pflanze niedrig. Blätter schmal (4—6 mm breit). Ährchen etwas größer als bei *C. rostrata;* Schläuche denen der *C. rostrata* ähnlich, ziemlich plötzlich in den Schnabel verschmälert.

Lübeck: im Curauer Moore 1904!!. Dithmarschen: um Meldorf an mehreren Stellen, bei Fiel (J. Schmidt)!!, bei Hennstedt bei Horst (J. Schmidt!).

Zu dieser Form gehört:

f. macrostachys nov. f. Pflanze kräftiger. Ährchen bis 12 cm lang, unterwärts locker, überhängend.

Dithmarschen: Fiel bei Meldorf!!.

f. superriparia Appel DBM. X. 69 (1892). Pflanze kräftig; Blätter breit; Ährchen groß, dick; Schläuche nur sehr wenig plötzlich verschmälert.

Lübeck: Curauer Moor!!. Dithmarschen: um Meldorf vielfach (J. Schmidt!)!!.

Hierher:

f. aristata nov. f. Deckblätter der weiblichen Blüten viel länger als die Schläuche.

Dithmarschen: in Gräben bei Meldorf (J. Schmidt!).

f. m. furcata nov. f. Männliches Ährchen an der Spitze gespalten.

Dithmarschen: bei Meldorf!!.

Von Spielformen sind beobachtet: *l. acrogyna, l. acrandra, l. basigyna, l. cladostachya, l. pleiostachya mascula* (alle selten).

51. *Carex lasiocarpa* Ehrh. Hann. Mag. IX. 132 (1784). 2. Graugrün. Grundachse kriechend (zuweilen kurz), kahl. Stengel aufrecht, straff oder oberwärts etwas schlaff, dünn, stumpf dreikantig bis rundlich, glatt oder oberwärts schwach rauh, 30—120 cm hoch, etwa so lang wie die Blätter. Blätter mit 2 (—3) mm breiter, eingerollter bis rinniger Spreite, mit gelbbraunen, oft glänzenden, netzfaserigen Scheiden. Blütenstand ziemlich kurz bis etwas gestreckt, 10—20 cm lang, mit 1—2 (—3) weiblichen und 1—2 männlichen Ährchen. Tragblätter mit kurzer Scheide oder meist scheidenlos, das unterste so lang bis beträchtlich länger als der Blütenstand. Weibliche Ährchen oval bis lang gestreckt, 1,5—5 (—7) cm lang, 5—8 (—10) mm dick, sitzend bis kurz gestielt, aufrecht oder sehr selten wenig übergeneigt, die männlichen sehr schmal, 3—4 (—6) cm lang, sehr genähert. Deckblätter der weiblichen Blüten länglich-eiförmig bis meist länglich-lanzettlich, stachelspitzig bis lang grannenartig bestachelt, seltener spitz, rotbraun bis meist dunkelrotbraun, mit hellerem, schmalem Hautrande und hellerem Mittelstreifen, kürzer, so lang bis länger als die Schläuche, die männlichen rotbraun bis hellrotbraun. Schläuche länglich-eiförmig bis länglich, allmählich in den ziemlich kurzen Schnabel verschmälert, dicht abstehend kurz behaart, bräunlichgrün bis bräunlichgrau, meist 4 (—5) mm lang. Früchte rundlich-eiförmig, dreikantig, hellbräunlich bis gelbbräunlich, selten fehlschlagend.

In tiefen Sümpfen (und an Ufern) nicht selten bis zerstreut im östlichen Holstein, zerstreut im östlichen Schleswig, nach Westen an Häufigkeit abnehmend und im westlichen Gebiet sehr selten und in der Marsch fehlend; auf den nordfriesischen Inseln nicht beobachtet.

f. robusta P. Junge Verh. N. V. Hamb. III. 12. 21 (1904). Bis 120 cm hoch. Blätter etwa 3 mm breit. Männliche und weibliche Ährchen stark verlängert.

Lauenburg: am Oldenburger See bei Lehmrade!!.

f. stricta P. Junge Verh. N. V. Hamb. III. 12. 22 (1904). Stengel niedrig, sehr straff aufrecht. Ährchen kurz, etwa 1,5 cm lang, sehr genähert. Blätter und Tragblätter steif aufrecht, erstere oft kürzer als der Stengel, letztere meist so lang bis etwas kürzer als der Blütenstand.

Hamburg: auf trockenem Moorboden im Eppendorfer Moore!!, in einem austrocknenden Sumpfe am Tarpenbek bei Langenhorn viel!!. Dithmarschen: im Fiel-Nordhastedter Moore!!.

Besonders zu beachten bleibt eine der *f. aristata* von *C. riparia* entsprechende Form.

Von Spielformen sind *l. acrandra* (zerstreut) und *l. hypogyna* (selten) festgestellt.

47 × 51. *Carex rostrata* × *lasiocarpa* = *C. Prahliana* [1]) P. Junge Ber. Hamb. Wiss. Anstalten XXII. 3. 71 (1905). 4. Grundachse kräftig, mit langen, dicken (2—4 mm) Ausläufern. Stengel straff aufrecht oder schlaff, 30—80 cm hoch, unten völlig oder nahezu stielrund, oben rundlich bis stumpf dreikantig, glatt oder nur dicht unter der Ähre schwach rauh. Blätter 2—3 (—4) mm breit, rinnig bis gefaltet-eingerollt, meist länger als der Stengel, rauh, mit schwach bis ziemlich stark netzfaserigen, graubraunen bis braunen, oft rötlich überlaufenen Scheiden. Blütenstand lang, mit 1—2 (—3) weiblichen und 1—2 (—4) männlichen Ährchen. Weibliche Ährchen etwas entfernt, kurz bis verlängert zylindrisch, 3—4 mm lang, sitzend bis kurz gestielt, ihre Tragblätter nicht oder sehr kurz scheidig, das unterste länger als der Blütenstand; die männlichen Ährchen sehr schlank zylindrisch, das erste 3—4 cm lang. Deckblätter der weiblichen Ährchen länglich-lanzettlich, so lang oder kürzer als die Schläuche, spitz bis undeutlich stachelspitzig, rotbraun, mit hellerem Mittelstreif und mit oder ohne hellen Hautrand, die der männlichen Ährchen heller, deutlicher hautrandig. Schläuche bräunlichgrün bis zuletzt hellgelblichbraun, verkehrt-eiförmig, mit ziemlich deutlich abgesetztem Schnabel, mäßig stark bis schwach behaart, etwa 4 mm lang. Früchte fehlschlagend.

In tiefen Sümpfen und Torfstichen sehr selten.

[1]) Nach Dr. P. Prahl-Lübeck.

Stormarn: im Ahrensfelder Teiche bei Ahrensburg (J. Schmidt 1905)!!. Dithmarschen: im Moore zwischen Fiel und Nordhastedt (J. Schmidt 1906)!!.

f. superrostrata nov. f. Untere Scheiden graubraun. Männliche Ährchen bis vier. Deckblätter so lang wie die Schläuche. Schläuche mäßig stark behaart.

Am ersten Standorte.

f. superlasiocarpa nov. f. Untere Scheiden rotbraun. Männliche Ährchen 1—2. Deckblätter kürzer als die stärker behaarten Schläuche.

Am zweiten Standorte.

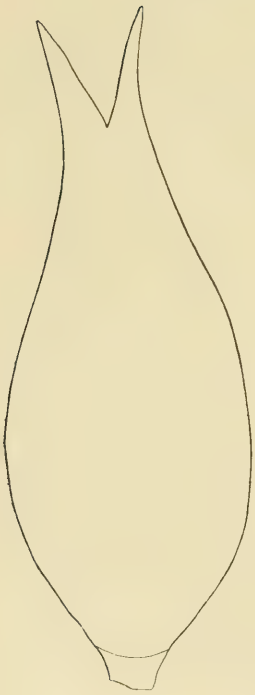


Abb. 56.
C. lasiocarpa. Schlauch.
Vergr. 17.

Abb. 57.
C. lasiocarpa. Deckblatt.
a) hell, b) braungrün, c) purpurrot, d) bräunlichrot, e) farblos.
Vergr. 17.

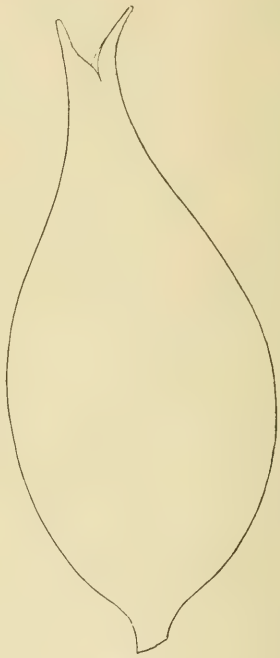


Abb. 58.
C. rostrata × *lasiocarpa f. perrostrata.* Schlauch.
Vergr. 17.

52. *Carex hirta* L. Spec. pl. ed. 1. 975 (1753). 24. Grasgrün bis graugrün. Grundachse mit verlängerten Ausläufern mit dichtgestellten, braunen Scheiden. Stengel starr bis schlaff, aufrecht bis aufsteigend, 10—120 cm hoch, mit stumpfen Kanten, unter dem Blütenstande meist glatt, selten schwach rauh, meist so lang, seltener länger als die Blätter. Blätter 3—4 (—6) mm breiter, flacher bis schwach rinniger, dicht be-

haarter bis kahler Spreite und mit bräunlicher, oft rötlich überlaufener, wenig netzfaseriger, meist behaarter, seltener kahler Spreite. Blütenstand mit (1—) 2 (—4) weiblichen und (1—) 2—3 männlichen Ährchen. Weibliche Ährchen kurz bis verlängert zylindrisch, 2—3 (—6) cm lang, 6 (—7) mm breit, dicht, sitzend bis kurz (selten verlängert) gestielt, aufrecht bis (selten) übernickend, ziemlich entfernt, das unterste mit über den Blütenstand verlängertem langscheidigen Tragblatt; die männlichen

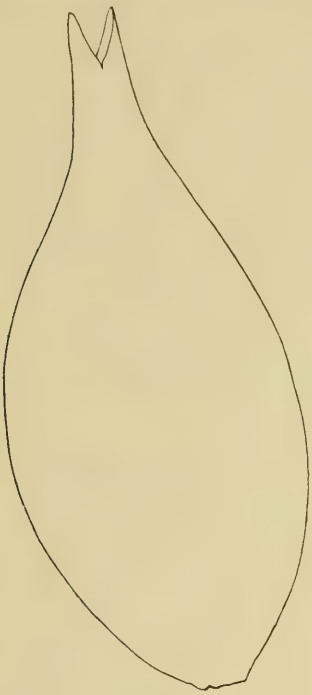


Abb. 59.
C. rostrata × *lasiocarpa*
f. perlasiocarpa.
Schlauch.
Vergr. 17.

Abb. 60.
C. rostrata × *lasiocarpa.*
Deckblatt.
a) hell, b) braungrau,
c) bräunlich rot.
Vergr. 17.

Ährchen sehr schmal, 2—3 cm lang. Deckblätter der weiblichen Blüten länglich-eiförmig bis länglich-lanzettlich, kahl oder meist oben behaart, mit lang ausgezogener Spitze, so lang oder wenig (selten viel) länger als die Schläuche, in der Mitte breit grün, am Rande weißhäutig, oberwärts meist bräunlich, die der männlichen Ährchen schmäler, mit schmälerem grünen Streifen. Schläuche unten breit kegelförmig, allmählich in den Schnabel verschmälert, meist etwa 6 mm (Schnabel 2 mm) lang, dicht bis schwach behaart, mit deutlichen Nerven, grün bis zuletzt braun oder gelbbraun. Früchte eiförmig, dreikantig, braun.

Auf Wiesen und Grastriften, an Wegen, in Gräben, in Gebüschen

und an Ufern häufig bis nicht selten durch das Gebiet; auf den nordfriesischen Inseln nur auf Sylt: Morsum (Jaap).

f. hirtiformis Pers. Syn. II. 547 (1807). = *f. sublaevis* Hornem. Fl. Danica t. 1711 (1821). Scheiden und Blattspreite kahl. Schläuche nur schwach behaart.

Lauenburg: am Elbufer (Prahl). Hamburg: auf dem Kl. Grasbrook (Laban!). Pinneberg: Mühlenberg bei Blankenese (Zimpel!), zwischen Blankenese und Wittenbergen im sterilen Sande der Elbhöhen!!. Alsen: Sonderburg (Hornemann). Kiel: Ellerbek (Hansen!). Husum: Wittenberg (Nolte).

f. paludosa Winkler in A. u. Gr. Syn. II. 2. 223 (1903). Pflanze schlaff. Blätter breit, schlaff, wenig behaart. An vom Wasser überfluteten Orten.

Hamburg: auf dem Kl. Grasbrook (Prof. Schmidt!), Kuhwärder (Zimpel!). Stormarn: Gr. Jüthorn bei Wandsbek!!. Pinneberg: Elbufer bei Mühlenberg und bei Nienstedten!!. Lübeck: an der Trave bei Travemünde!!. Dithmarschen: an Gräben bei Meldorf (J. Schmidt!). Alsen: Meelsfeld (H. Petersen).

f. major Peterm. Analyt. Pfl.-schl. 516 (1846). Pflanze in allen Teilen kräftiger als der Typus, bis 1 m hoch.

Hamburg: im Wurzelmoor bei Gr. Borstel (J. Schmidt!). Stormarn: am Timmerhorner Teich bei Ahrensburg!!, am Bilsener Wohld bei Quickborn!!. Husum (F. v. Müller).

f. spinosa Mortensen in Lange Haandb. IV. 153 (1886). Deckblattspitze sehr lang grannenartig verlängert.

Zerstreut mit der Hauptform.

Von Spielformen wurden beobachtet: *l. acrandra, l. acrogyna, l. mesogyna, l. hypogyna, l. subbasigyna* (selten), *l. cladostachya* (zerstreut), *l. feminea, l. pleiostachya feminea* (selten).

46 × 47. *Carex pseudocyperus*×*rostrata* = *C. Justischmidtii*[1]) P. Junge Allg. Bot. Zeitschr. X. 3/4 (1904). 2|. Dunkelgrün bis graugrün, mäßig bis sehr stark lockerrasig. Stengel 30—100 cm hoch, scharfkantig, oberwärts kräftig rauh bis glatt, straff aufrecht oder oberwärts leicht übergeneigt. Blätter flach, ziemlich breit bis rinnig gefaltet oder eingerollt und dann schmal, 2—6 mm breit, Scheiden netzfaserig. Blütenstand kurz bis etwas verlängert, mit (1—) 3 (—4) weiblichen und 2 (—3) männlichen Ährchen. Weibliche Ährchen (2—) 3—5 cm lang, zylindrisch, alle kurz gestielt und aufrecht oder schwach nickend oder die unteren lang gestielt und nickend bis überhängend, voneinander entfernt bis stark genähert. Tragblätter wenig bis sehr beträchtlich länger als der Blütenstand. Deck-

[1]) Nach Justus J. H. Schmidt-Hamburg.

blätter der weiblichen Blüten länglich-lineal, mit oder ohne (öfter gesägte) Stachelspitze, rotbraun mit hellerem, grünlichem Mittelstreifen, meist kürzer als die Schläuche. Männliche Ährchen sehr schlank zylindrisch, genähert, ihre Deckblätter länglich, spitzlich, braun mit hellerem Hautrande und hellerem Mittelstreif. Schläuche länglich-lanzettlich bis lanzettlich, meist allmählich, seltener ziemlich plötzlich in den langen Schnabel verschmälert, 4—5 (—6) mm lang, gelblich- bis bräunlichgrün, aufrecht bis wagerecht abstehend. Früchte fehlschlagend.

In Mooren mit den Eltern sehr selten.

Lübeck: an und in einem Graben des Curauer Moores auf einem Raume von 1 qm, dicht gedrängt, 1903!!.

Die Kreuzung zerfällt in drei Formen, die sich durch die Beschaffenheit der Stengel, Blätter, Ährchenstellung und -zahl sowie durch die Länge der Tragblätter unterscheiden, so daß ihr Habitus ein sehr verschiedener ist, die aber in der Beschaffenheit der Ährchen und der Schläuche recht genau übereinstimmen.

f. superpseudocyperus P. Junge Verh. N. V. Hamb. III. 12. 22 (1904). Pflanze lebhaft grün. Stengel scharfkantig, weit herab stark rauh. Blätter flach, breit (4—) 5—6 mm. Weibliche Ährchen genähert, 2—3, unteres

Abb. 61.
C. pseudocyperus.
Schlauch.
Vergr. 17.

Abb. 62.
C. pseudocyperus.
Deckblatt.
a) hell, b) grün, unten fast farblos, c) farblos bis gelblich.
Vergr. 17.

Abb. 63.
C. pseudocyperus × *rostrata.* Deckblatt.
a) hell, b) grün, c) rotbräunlich.
Vergr. 17.

bis 4 cm lang gestielt, ihre Tragblätter breit, viel länger als der Blütenstand.

Auch beobachtet als *l. acrogyna* und *l. mesogyna*.

f. intermedia P. Junge Verh. N. V. Hamb. III. 12. 23 (1904). Stengel scharfkantig, unter der Ähre nicht rauh. Blätter 3—4 mm breit. Weibliche Ährchen 2, ziemlich weit entfernt, auch das untere kurz gestielt. Tragblätter etwa von der Länge des Blütenstandes.

f. superrostrata P. Junge Verh. N. V. Hamb. III. 12. 23 (1904). Pflanze niedriger. Stengel dreikantig-stumpflich, glatt. Blätter schmal, 2—3 mm breit, rinnig-gefaltet bis (selten) eingerollt. Tragblätter von der Länge des Blütenstandes.

Die Form erinnert stark an *C. rostrata*.

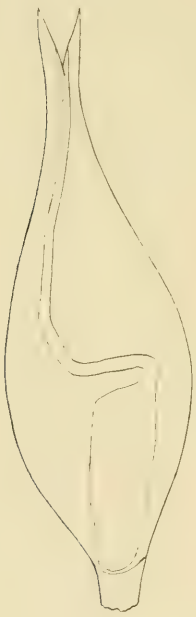


Abb. 64. *C. pseudocyperus* × *rostrata f. superpseudocyperus.* Schlauch mit verkrümmter Frucht. Vergr. 17.

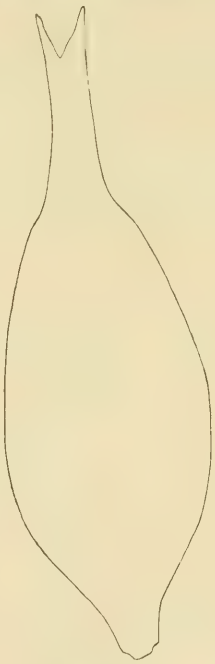


Abb. 65. *C. pseudocyperus* × *rostrata f. intermedia.* Schlauch. Vergr. 17.

Abb. 66. *C. pseudocyperus* × *rostrata f. superrostrata.* Schlauch. Vergr. 17.

III. Eingeschleppte Arten.

Carex cyperoides L. System. veg. ed. 13. 703 (1774). ♃. Pflanze dichtrasig, hellgrün. Stengel zahlreich, 10—30 cm hoch, stumpfdreikantig, glatt. Blätter schmal, allmählich zugespitzt. Blütenstand eine kopfige

Ähre mit 2—4 oft stark verlängerten Hüllblättern, 1,5—2 cm lang. Deckblätter länglich-lanzettlich bis lanzettlich, spitz, grün bis hellgelb, zuerst länger, später so lang wie die Schläuche. Schläuche länglich-lanzettlich, langgeschnäbelt, 8—10 mm lang, von der Farbe der Deckblätter, lang fadenförmig zweizähnig. Frucht oval, etwas flachgedrückt, hellbraun, glänzend.

Auf Bagger- (und Schutt-) plätzen bei Hamburg selten und nur vorübergehend.

Hamburg: auf Baggererde im Hammerbrook (Prof. Schmidt 1875!) am Ausschlägerweg (Zimpel 1888!); in Winterhude (Jaap!) am Isebeck (Laban 1889!) und beim Frauenthal (Laban 1889!), bei der Sierichbrücke (J. Schmidt). Pinneberg: am Elbufer bei Flottbek (Nolte 1822!).

Carex vulpinoidea Rich. in Mich. Fl. Ber. Ann. II. 169 (1803). 24. Dichtrasig. Hell- bis dunkelgrün. Stengel aufrecht bis schräg aufsteigend, (bei uns) straff, 30—70 cm hoch, dreikantig, oberwärts bis weit herab scharf rauh, so lang oder kürzer als die Blätter. Blätter (1—) 2 (—3) mm breit, flach bis wenig rinnig, am Rande rauh, mit weißlichen bis hellbraunen bis graubraunen Scheiden. Blütenstand 3—8 (—10) cm lang, rispig, meist dicht oder schwach gelappt. Ährchen eiförmig bis fast rundlich, klein, mit sie etwas überragenden bis verkürzten, borstenartigen Tragblättern. Deckblätter stachelspitzig, gelblich bis bräunlichgelb mit grünem Mittelstreif, breit-eiförmig. Schläuche etwa 2 mm lang, eiförmig bis eiförmig-länglich, allmählich in den Schnabel verschmälert, oberseits flach, unterseits gewölbt, schwach nervig bis nervenlos, grün bis zuletzt braungelb. Frucht sehr klein, fast rund, zusammengedrückt, den Schlauch nicht ausfüllend.

An Teichrändern.

Stormarn: am Kupferteich bei Poppenbüttel seit 1904 in kräftigen Exemplaren (A. Mohr 1904!)!!.

IV. Geschichte und Kritik.

1. *Carex incurva* Lightf. wurde von Borst 1869 im Gebiete entdeckt und von Lange (Bot. Tidsskr. 1872. 273) veröffentlicht. Die Pflanze der Dünen stellt möglicherweise eine besondere (biologische) Rasse vor.

2. *Carex chordorrhiza* L. bei Ehrh. Nach Hornemann (Plantelaere ed. 3. 921 [1821]) sammelte Lehmann die Art in Holstein. Der Standort ist unbekannt; nicht unmöglich ist, daß die Spezimina in Noltes Herbar, welche bei Pünsdorf nordwestlich von Itzehoe gefunden wurden (1817), von Lehmann stammen. Nolte nennt (Novitiae Fl. Hols. 75 [1826]) drei Standorte, von denen der vom Priwall aus Mangel geeigneter Lokalitäten

und wegen des Fehlens von Belegexemplaren sehr zweifelhaft ist. Unrichtig sind die Angaben Thuns; sie beruhen auf Verwechselung mit *C. arenaria*.

Carex stenophylla Whlbg. kommt nicht vor. Die Angaben von Nolte (Nov. Fl. Hols. 75), von Prehn (Schr. Nat. Ver. Schlesw.-Holst. VI. 2 [1886]) und von Overbeck bei Nöldeke (Fl. v. Lünebg., Lauenbg. u. Hamb. 367 [1890]) beruhen auf Verwechselung mit *C. ligerica* oder mit schwacher *C. arenaria*.

3. *Carex disticha* Huds. fehlte bis auf Hornemann (Plantelaere ed. 2. 813 [1806], ed. 3. 912 [1821]). Die aufgestellten Formen sind fast alle von geringem Werte.

4. *Carex posnaniensis* Spribille wurde im Gebiete 1908 vom Verfasser entdeckt. Nach Kükenthal (Allg. Bot. Zeitschr. V. 128 [1899]) gehört die Pflanze Spribilles zu *C. repens* Bellardi (App. Fl. Pedemont. 42 [1792]), während diese nach Ascherson (Fl. v. Brandenb. I. 763 [1864]) eine Form der *C. disticha* ist und *C. posnaniensis* als Rasse zu *C. arenaria* gehören soll (Synops. Mitteleur. Fl. II. 2. 30 [1902]). Die Pflanze steht aber sicher nicht in dem nahen Verhältnis zu *C. arenaria*, wie das an dieser Stelle angenommen wird, sondern ist den *C. arenaria*, *C. ligerica* und *C. praecox* gleichwertig und eine gute Art. Sie ist, da ihre Identität mit *C. repens* Bell. nicht ganz einwandfrei feststeht, einstweilen als *C. posnaniensis* aufgeführt worden.

5. *Carex arenaria* L. nennt als erster Weber (Prim. Fl. Hols. 68 [1780]) für Holstein. Hierher gehört *C. pseudo-arenaria* Kunth (Fl. Nordfries. Ins. 134 [1896]).

6. *Carex ligerica* Gay wurde von Nolte gesammelt und als *C. stenophylla* bezeichnet (Nov. Fl. Hols. 75 [1826]), da er sie nicht als neu erkannte. Hierher gehört *C. pseudo-arenaria* Sonder (Fl. Hamb. 485 [1851]) und anderer Autoren des Gebiets, nicht Knuth (a. a. O. 134).

7. *Carex praecox* Schreb. wird von Hornemann (Plantelaere ed. 3. 926 [1821]) als von Nolte im Lauenburgischen gesammelt aufgeführt und in der Flora Danica t. 1829 (1825) abgebildet. Ein Jahr später nennt Nolte die Art (Nov. Fl. Hols. 75 [1826]).

Die *f. pallida* A. u. Gr. ist durch Übergänge mit dem Typus verbunden und keine Rasse, sondern nur eine Form.

6 × 7. *Carex ligerica* × *praecox* = *C. Hanseniana*. Die Pflanze war bisher nicht sicher bekannt. Auf die Zwischenformen aus der Besenhorst konnte Verfasser zuerst 1904 hinweisen (Verhandl. Nat. Ver. Hamb. 3. XII. [1904]); die Feststellung der Natur dieser Zwischenformen war damals noch keine endgültige, weshalb eine Bezeichnung der Hybriden unterblieb. Weitere Beobachtungen ergaben neue Fundstellen in der Besenhorst und ein Vorkommen bei Warwisch. Zwischenformen zwischen beiden Arten sind nach Kükenthal (mündl. Mitt.) auch von A. R. Paul in

Pommern gesammelt worden. Nach Exemplaren der Hybriden aus der Besenhorst ist möglicherweise auch t. 1829 der Flora Danica (1825) gezeichnet worden, welche im Wuchse der *C. ligerica* entspricht, aber die bis zum Grunde geflügelten Schläuche von *C. praecox* zeigt.

Carex brizoides L. ist aus dem Gebiete mehrfach erwähnt worden. Die älteren Angaben beziehen sich wahrscheinlich nicht auf *C. brizoides* L., sondern auf *C. brizoides* Huds. (Fl. Angl. 406 [1762]), so die von Weber (Prim. Fl. Hols. 68 [1780]) und die von Buek (Verz. Pfl. Hamb. 104 [1801]) und die ihrer Nachtreter Esmarch, Mößler und Ritter. Bei allen fehlt *C. canescens* L., die bei ihrer Häufigkeit nicht übersehen, sondern gesammelt und mit der Hudsonschen Bezeichnung *C. brizoides* versehen worden ist.

Die Angabe Sickmanns bei Reinbek (Enumer. 71 [1836]) beruht nach Sonder (Fl. Hamb. 489 [1851]) auf Verwechselung mit *C. leporina f. argyroglochin*. Die Thunsche Angabe bei Reichenbach fil. (Verz. Vorles. Hamb. 30 [1881]), wonach die Pflanze bei Rendsburg: Sehestedt gefunden worden sein soll, ist völlig unglaubwürdig. Die an gleicher Stelle erwähnte Angabe Eckernförde: Borby (Claußen 1832) ist nach Prahl (Krit. Fl. 235 [1890]) durch ein Exemplar belegt. Die Pflanze ist an dem bezeichneten Fundorte vergeblich gesucht worden und ihr Auftreten dort pflanzengeographisch gänzlich unwahrscheinlich.

8. *Carex vulpina* L. Von Oeder (Fl. Danica t. 308 [1767]) für das gesamte Dänemark genannt, von Weber (Prim. Fl. Hols. 68 [1780]) für Holstein erwähnt, von Buek (Verz. Pfl. Hamb. 104 [1801]) bei Hamburg angegeben.

9. *Carex muricata* L. Hierher gehören nicht *C. muricata* Oeder (Fl. Danica t. 284 [1766]), nicht *C. muricata* Weber (Prim. Fl. Hols. 68 [1780]), die synonym sind mit *C. muricata* Huds. (Fl. Angl. 406 [1762]) = *C. stellulata* Good.

Der erste, der die Art aus dem Gebiete nennt, ist Buek (Verz. Pfl. Hamb. 104 [1801]).

var. Pairaei F. Schultz. Hierher gehört wahrscheinlich *C. muricata β. loliacea* Hornemann (Plantelaere 2. 814/15 [1806]), die hier als Form mit kleinerer, weniger zusammengesetzter Rispe und eiförmigen, weniger abstehenden Schläuchen charakterisiert wird. Hierher gehört wahrscheinlich *C. nemorosa* Lumn. in Honcker Synops. I. 355 (1792), aber nicht *C. nemorosa* Lumn. bei Hornemann (Plantel. ed. 2. 814 [1806]) und bei Nolte (Nov. Fl. Hols. 76 [1826]), welche beide mit *C. vulpina f. nemorosa* (Rebent.) Koch identisch sind.

10. *Carex divulsa* Good. Hierher zählt wahrscheinlich *C. loliacea* Weber (Prim. Fl. Hols. 68 [1780]) = *C. loliacea* Schreber Spic. Fl. Lips. 64 (1777), welche mit *C. divulsa* identisch ist. Sicher festgestellt ist die Spezies seit Nolte (Nov. Fl. Hols. 76 [1826]).

11. *Carex paradoxa* Willd. Hornemann gibt (Plantel. ed. 2. 815 [1806]) die Art als *C. approximata* Schumacher (Fl. Sjaelland. I. 266 [1801]) (bei ihm entstellt *C. apropingvata)* für das Gesamtdänemark an; später (Plantel. ed. 3. 925 [1821]) nennt er sie von Kiel, Preetz, Segeberg und aus dem Lauenburgischen; ihm folgt Nolte (Novit. Fl. Hols. 76 [1826]).

12. *Carex paniculata* L. wird im damaligen Dänemark von Vahl (Fl. Danica t. 1116 [1794]) festgestellt; erst viel später nennt Hornemann (Plantelaere ed. 3. 924 [1821]) diese Art für die Herzogtümer Schleswig und Holstein. Nolte (Novit. Fl. Hols. 76 [1826]).

11 × 12. *Carex paradoxa* × *paniculata* = *C. solstitialis* Figert sammelte J. Schmidt als erster im Gebiete und berichtete darüber (Deutsche Bot. Monatsschr. XVI. 24 [1898]). Während die Synopsis der Mitteleuropäischen Flora 1902 nur neun Standorte nennt, sind bis heute aus dem Gebiete nicht weniger als 32 Fundstellen nachgewiesen worden.

13. *Carex diandra* Schrank nennt Hornemann 1806 für Dänemark (Plantel. ed. 2. 816), 1821 für die Herzogtümer (Plantel. ed. 3. 925).

11 × 13. *Carex paradoxa* × *diandra* = *C. limnogena* Appel ist heute im Gebiete von dreizehn Standorten bekannt, während 1902 überhaupt erst deren sieben aufgefunden waren.

12 × 13. *Carex paniculata* × *diandra* = *C. germanica* Richter war 1902 von vier Standorten, ist aus dem Gebiete heute von elf Fundorten festgestellt.

14. *Carex leporina* L. findet sich zuerst bei Weber (Prim. Fl. Hols. 68 [1780]).

15. *Carex stellulata* Good. Hierher zählen *C. muricata* Oeder (Flora Danicat. 284 [1766]) und *C. muricata* Weber (Prim. Fl. Hols. 68 [1780]) im Anschlusse an *C. muricata* Huds. (Fl. Angl. 406 [1762]) = *C. stellulata* Good., welcher Name zuerst von Buek 1801 gebraucht wird (a. a. O. 105).

16. *Carex elongata* L. Nach Flora Danica t. 1236 (1799) in Holstein häufig, von Vahl festgestellt.

var. *Gebhardi* Aschers. im Gebiete seit 1904 bekannt.

17. *Carex canescens* L. Im Gebiete zuerst von der Flora Danica t. 285 (1766) für das gesamte Dänemark genannt, dann 1780 von Weber (a. a. O. 68) als *C. brizoides* = *C. brizoides* Huds. Fl. Angl. 406 (1762) = *C. canescens* L. aus Holstein angegeben. Unter demselben Namen führt auch Buek (Verz. Pfl. Hamb. 104 [1801]) die Art an.

Carex heleonastes Ehrh. in L. fil. Suppl. 414 (1781) wurde von Nolte im Herbar angegeben und die betreffende Pflanze als möglicherweise richtig von Prahl (Krit. Fl. 236 [1890]) und von Knuth (Fl. Schlesw.-Holst. 721 [1887]) angeführt. Das vorliegende Exemplar gehört zu *C. dioeca f. scabrella.*

Carex loliacea L. Spec. plant. ed. 1. 974 (1753) kommt im Gebiete nicht vor; vgl. *C. divulsa* und *C. muricata var. Pairaei.*

18. *Carex remota* L. Der erste in der Literatur erwähnte Standort im Gebiete ist Schleswig (Oeder, Fl. Danica t. 370 [1768]).

12×18. *Carex paniculata* × *remota* = *C. Boenninghauseniana* Kunth soll von Sickmann zwischen Boberg und Reinbek im Kreise Stormarn gesammelt worden sein (Reichenbach, Verz. Vorles. Hamb. [1881]). Die Angabe ist nicht bestätigt und sehr unsicher.

19. *Carex pulicaris* L. wird von Oeder (Flora Danica t. 166 [1764]) für das damalige dänische Gesamtgebiet, von Weber (Prim. Fl. Hols. 68 [1780]) für Holstein angegeben.

20. *Carex pauciflora* Lightf. wurde sehr spät erst durch Prahl 1885 entdeckt und in der Schulflora der Provinz Schleswig-Holstein (178 [1888]) aufgeführt.

21. *Carex dioeca* L. *C. dioeca* Oeder (Fl. Danica t. 369 [1768]) ist möglicherweise identisch mit der *C. dioeca* Haller, die auch *C. pulicaris* einbegreift. *C. dioeca* L. steht erst sicher fest seit Weber (Prim. Fl. Hols. 68 [1780]).

17 × 21. *Carex canescens* × *dioeca* = *C. microstachya* Ehrh. Die von Nolte als *C. microstachya* gesammelten Exemplare gehören nicht hierher; die Pflanze von Schlutup (Novit. Fl. Hols. 76 [1826]) ist sehr dürftig und völlig unbestimmbar, die zweite von Waldhusen kümmerliche *C. diandra*.

Zimpel entdeckte die Kreuzung 1901 auf einer gemeinschaftlichen Exkursion bei Willinghusen; später wurden einige weitere Fundstellen entdeckt.

Die Pflanze von Tilsit gehört der Beschreibung nach ebenso wie die von Bremen zur *f. superdioeca*, desgleichen diejenige von Wohlau!.

22. *Carex Hudsonii* Bennett = *C. stricta* Good. Der letztere Name kommt der älteren, amerikanischen *C. stricta* Lamark zu.

Weber nennt die Pflanze nicht, doch ist wahrscheinlich, daß entweder seine *C. acuta nigra* oder *C. atrata* hierhergehören. Sicher ist die Art seit Hornemann (Plantelaere ed. 2. 823 [1806]).

23. *Carex caespitosa* L. wurde unerkannt bereits von Nolte im Gebiete gesammelt, aber mit *C. Goodenoughii* zusammengeworfen. Die ersten der Floristen des Gebiets, welche die Linnésche Art von der *C. vulgaris* Fries (Nov. Mant. III. 153 [1842]) trennten, waren Sonder (Flora Hamb. 492 [1851]) und F. v. Müller (Breviarium plant. [1853]). Ihnen schlossen sich die späteren Arbeiten mit Ausnahme derjenigen von Hennings (Schrift. Nat. Ver. Schlesw.-Holst. II. 1 [1876] und noch in ungenauer Trennung IV. 1 [1880]) an.

Während 1890 nur vier Standorte festgestellt waren (Krit. Fl. 237), sind es heute über 30. Hierher gehört *C. stricta v. minor* Häcker (Herbar).

24. *Carex gracilis* Curt. Bei Weber fraglich, von Buek als *C. acuta β. rufa* L. angeführt (Verz. Pfl. Hamb. 105 [1801]). Hierher *C. elytroides* Sonder (Fl. Hamb. 494 [1851]).

25. *Carex Goodenoughii* Gay ist *C. caespitosa* Good. (Transs. Linn. Soc. II. 192 [1792]) und der älteren schleswig-holsteinischen usw. Autoren: Weber (Prim. Fl. Hols. 68 [1780]), Buek (Verz. Pfl. Hamb. 105 [1801]), Hornemann (Plantelaere ed. 2. 822 [1806]) und vieler anderer bis auf Hennings (Standortsverz. Kiel [1876] [1880]).

f. salinoides Kükenth. (Ber. Thür. Bot. Ver. [1893]), von Knuth für Röm: Sönderby angegeben, sah ich nicht; das Vorkommen ist sehr fraglich.

Zu dieser Art gehören *C. turfosa* Sonder (Fl. Hamb. 494 [1851]), Lange (Haandbog ed. 4. 132 [1886]) z. T., Prahl (Krit. Fl. 237 [1890]).

26. *Carex trinervis* Degl. Die bekannten Fundstellen wurden mitgeteilt von F. v. Müller (Flora IX. 477 [1853]) und Lange (Bot. Tidsskr. [1872] 274).

27. *Carex Buxbaumii* Whlbg. Hierher nicht *C. Buxbaumii* Nolte (Novit. Fl. Hols. 77 [1826]), dessen Exemplare zu *C. Goodenoughii* resp. zu *C. stricta f. humilis* gehören, auch nicht *C. Buxbaumii* vieler späterer Autoren, wohl aber *C. Buxbaumii* Sickmann (Enumer. 72 [1836]).

Carex atrata L. Spec. plant. ed. 1. 976 (1753) kommt nicht vor. Wohin *C. atrata* Weber (Prim. Fl. Hols. 68 [1780]) gehört, ist unsicher.

Carex supina Whlbg. Vetensk. Akad. Handb. Stockh. (1803). 158 tritt nicht auf. *C. supina* Willd. bei Nolte (Novit. Fl. Hols. 77 [1826]) gehört zu einer anderen Art, desgleichen *C. supina* Mößler (Handbuch Gewächskunde II. 1292 [1815]).

28. *Carex pilulifera* L. wird von Weber (Prim. Fl. Hols. 68 [1780]) genannt, von Buek (a. a. O. 105 [1801]). Nach Liljeblad (Svensk Flora ed. 3. [1816]) gehört *C. Oederi* Retzius (Prodr. Fl. Scand. [1772]) zu dieser Art, was aber Hornemann (Plantel. ed. 3. II. 237 [1837]) bestreitet. Nicht hierher gehört *C. Oederi* Retz. bei Nolte (Nov. Fl. Hols. 76 [1826]) = *C. Oederi* Ehrh.

Carex tomentosa L. Mantiss. I. 123 (1767) fehlt im Gebiete trotz der Angabe bei Reichenbach (Verz. Vorles. Hamb. 31 [1881]), nach welcher die Pflanze von Bargum bei Apenrade gefunden worden sein soll. Exemplare liegen nicht vor.

Carex globularis L. Spec. plant. ed. 1. 976 (1753) tritt im Gebiete nicht auf. *C. globularis* Weber (Prim. Fl. Hols. 68 [1780]) ist wahrscheinlich = *C. globularis* Oeder (Fl. Danica t. 343 [1767]) = *C. glauca* Murray.

29. *Carex montana* L. Hierher nicht *C. montana* Weber (a. a. O. 69 [1780]), die vielleicht mit *C. montana* Leers. (Fl. Herborn. 716 [1775]) = *C. ericetorum* Poll. identisch ist, möglicherweise aber auch zu *C. caryophyllea* Latour. zu ziehen ist. Die Angaben aller folgenden Autoren sind entweder sicher falsch oder unsicher bis hin zu der von Lange (Bot. Tidsskr. [1872] 274) aus dem nördlichen Schleswig.

Nach Hornemanns (Plantelaere ed. 3. 937 [1821]) Bemerkungen zu *C. collina* Willd. (= *C. montana* L.) soll *C. glomerata* Esmarch (Programme Domsch. Schlesw. [1794] 78) hierhergehören; diese ist aber, da bei Schleswig nur *C. caryophyllea* vorkommt, eher mit der *C. montana* Esmarch zusammen bei der genannten Art unterzubringen.

30. *Carex ericetorum* Poll. Im Gebiete sicher seit Hornemann (Plantelaere ed. 3. I. 937 [1821]), der die Art aus dem Lauenburgischen angibt. Vgl. die vorige Art.

31. *Carex caryophyllea* Lat. Für das gesamte Dänemark wird *C. verna* Chaix von Hornemann (Plantelaere ed. 2. 825 [1806]) genannt, für die Herzogtümer 15 Jahre später (Plantel. ed. 3. I. 936 [1821]). Hierher *C. umbrosa* Knuth (Fl. Schlesw.-Holst. 726 [1887]), nicht Host. *Carex umbrosa* Host. Gram. Austr. I. 52 (1801) kommt nicht vor; vgl. die vorige Art.

32. *Carex limosa* L. ist für Dänemark festgelegt zuerst 1775 (Flora Danica t. 646), für Holstein seit Weber 1780 (Prim. Fl. Hols. 68).

33. *Carex glauca* Murr. Hierher (nicht zu *C. panicea*) *C. globularis* Oeder (Fl. Danica t. 343 [1767]), auch *C. globularis* Weber (Prim. Fl. Hols. 68 [1780]), *C. recurva* Huds. bei Hornemann (Plantelaere ed. 2. 834 [1806]). Hierher ferner *C. pendula* Buek (Hoppe Taschenb. 105 [1801]) und Wolf (Tentamen Fl. Lubec. [1813]) in Anlehnung an (synonym): *C. pendula* Schreber (Spicil. Fl. Lips. 62 [1771]).

Carex livida Willd. Spec. plant. IV. 285 (1805) ist eine bei uns nicht auftretende arktische Art. *C. livida* Whlbg. bei Nolte (Herbar) ist *C. panicea* L.!.

34. *Carex panicea* L. nennt Oeder (Fl. Danica t. 261 [1766]) für Dänemark, Weber (Prim. Fl. Hols. 69 [1780]) für Holstein. Hierher *C. acuminata* F. v. Müller (Flora IX. 477 [1853]); *C. acuminata* Willd. (Spec. plant. IV. 300 [1805]) kommt nicht vor.

35. *Carex pallescens* L. Hierher Oeders Abbildung (Fl. Danica 442 [1768]) und vielleicht *C. capillaris* Weber (Prim. Fl. Hols. 69 [1780]), die aber auch mit *C. capillaris* Leers. Fl. Herborn. 720 (1775) identisch sein kann und damit mit *C. silvatica* L. Für die Herzogtümer ist die Art erst seit Hornemann (Plantelaere ed. 3. I. 947 [1821]) festgestellt, für Hamburg schon früher durch Buek (Hoppe Taschenb. 105 [1801]).

Carex capillaris L. Spec. plant. ed. 1. 977 (1753) fehlt bei uns; *C. capillaris* Weber und anderer gehört nicht hierher.

36. *Carex pendula* Huds. fehlt bei Nolte (Nov. Fl. Hols. [1826]) und wird erst von Lange (Haandbog Dansk. Fl. ed. 2 [1856]) für Holstein und (Haandb. Dansk. Fl. ed. 3 [1864]) für Schleswig erwähnt. Hierher nicht *C. pendula* Buek und Wolf; vgl. *C. glauca*. Die Angabe: Glücksburg (Callsen nach Prahl Beiträge Fl. v. Schlesw. II. 24 [1876]) fehlt bei Prahl (Krit. Fl. 240 [1890]).

37. *Carex digitata* L. ist seit Weber (Prim. Fl. Hols. 68 [1780]) bekannt.

Carex ornithopus Willd. Spec. plant. IV. 255 (1805) kommt nicht vor. Die Angabe H. Heins (Heimat III. 94 [1893]) beruht nach E. H. L. Krause (Heimat III. 276 [1893]) auf Verwechselung mit *C. digitata*.

Carex laevigata Smith. Transs. Linn. Soc. V. 272 (1800) kommt nicht vor. Die Angabe Noltes (Novit. Fl. Hols. 77 [1826]) beruht nach Prahl (Krit. Fl. 242 [1890]) auf Verwechselung mit *C. riparia*. Auffällig ist, daß im Kopenhagener Herbar die echte *C. laevigata* als in Holstein gesammelt liegt; es muß hier eine (bewußte?) Täuschung stattgefunden haben.

38. *Carex silvatica* Huds. wird erwähnt von Oeder (Flora Danica t. 404 [1768]) und von Weber (Prim. Fl. Hols. 69 [1780]).

39. *Carex strigosa* Huds. wurde von Vahl vor 1799 bei Preetz entdeckt und veröffentlicht (Fl. Danica t. 1237 [1799]).

40. *Carex distans* L. Die Bueksche Angabe bei Hamburg (Hoppe Taschenb. [1801] 105) ist unrichtig und bezieht sich wahrscheinlich wie die Sickmanns (Enumer. 73 [1836]) auf *C. lepidocarpa*. Richtig aufgeführt ist die Art bei Hornemann (Plantelaere ed. 2. 831 [1806]. ed. 3. I. 941 [1821]) und bei Nolte (Novit. Fl. Hols. 76 [1826]).

Hierher gehört *C. binervis* Nolte (Novit. Fl. Hols. 76 [1826]), Hornemann (Plantelaere ed. 3. I. 941 [1821]). Drejer (Fl. hafniens. excurs. 297 [1838]), ferner Borchmann, Laban und Knuth.

41. *Carex Hornschuchiana* Hoppe. Hierher gehört (nicht zu *C. distans*) Flora Danica t. 1049 (1792). Die Bezeichnung dieser (schlechten) Abbildung als *C. distans* war mit Ausgangspunkt für die spätere Verwirrung, die bei den Botanikern Dänemarks und Nordwestdeutschlands in bezug auf die Trennung von *C. distans, C. fulva* und *C. binervis* herrschte.

Hierher *C. distans β. fulva* Hornemann (Plantelaere ed. 2. 882 [1806]) und *C. fulva* Knuth (*C. flava-Hornschuchiana* Knuth Fl. Schlesw.-Holst. 732 [1887]).

Die Angabe der Art bei Oldenburg: Siggen (Prehn) beruht auf Verwechselung.

Carex binervis Smith Transact. Linn. Soc. V. 268 (1800) kommt nicht vor; vgl. *C. distans*.

42. *Carex extensa* Good. Zuerst mitgeteilt von Nolte (Nov. Fl. Hols. 77 [1826]). An der Nordsee ist die Art erst seit 1901 bekannt, aus dem Binnenlande seit 1905.

43. *Carex flava* L. Die Art fehlte im Gebiete bis 1900, in welchem Jahre sie von Zimpel bei Willinghusen entdeckt wurde. Alle älteren Angaben beziehen sich auf *C. lepidocarpa* Tausch resp. auf *C. Oederi* Ehrh. Die älteren Angaben dieser Arbeit gründen sich auf Herbarexemplare, die nicht als *C. flava* bestimmt resp. veröffentlicht waren. Die Angabe bei Knuth (Fl. Schlesw.-Holst. 730 [1887]) als häufig ist unrichtig.

44. *Carex lepidocarpa* Tausch ist *C. flava* Weber (Prim. Fl. Hols. 69 [1780]) z. T., von Vahl abgebildet und für das Gebiet genannt (Flora Danica t. 1047 [1792]).

Hierher *f. oedocarpa* Körner in Grantzow Fl. d. Ukermark 315 (1880). Damit ist nicht synonym *C. Oederi f. oedocarpa* Anders. Cyp. Scand. 25 (1849), welche Form vielmehr wahrscheinlich zu *C. Hornschuchiana* × *Oederi* gehört (vgl. Lange, Rett. og Tilf. Haandb. Danske Fl. 10 [1897]).

45. *Carex Oederi* Ehrh. Von Oeder als *C. divisa* (Flora Danica t. 371 [1768]) von Sylt und Eiderstedt zuerst festgestellt und später von Ehrhart als *C. Oederi* benannt, da der Name *C. divisa* einer älteren Hudsonschen Art zukommt. Der erste, welcher den Namen *C. divisa* für die Pflanze Oeders fallen ließ, war Retzius (Prodr. Fl. Scand. 179 [1779]); er gebraucht den Namen *C. Oederi*. Nach Liljeblad (Svensk. Fl. ed. 3 [1816]) ist aber die Pflanze Retzius nicht mit der *C. divisa* Oeder identisch, sondern gehört zu einer Form von *C. pilulifera*. Es ist daher fraglich, ob an Stelle des Autornamens Ehrhart bei *C. Oederi* der von Retzius zu setzen ist, wie das durch Nolte (Nov. Fl. Hols. 76 [1826]) und Hornemann (Plantelaere ed. 3. II. 371 [1837]) geschah.

46. *Carex pseudocyperus* L. wird zuerst von Weber (Prim. Fl. Hols. 69 [1780]) genannt.

47. *Carex rostrata* Stokes. Hierher *C. vesicaria* Weber (a. a. O. 69 [1780]) z. T.; Hornemann nennt *C. ampullacea* Good. für Schleswig-Holstein 1821 (Plantelaere ed. 3. I. 952).

48. *Carex vesicaria* L. Die Art wird von Weber erwähnt (a. a. O. 69 [1780]). Es erscheint fraglich, ob *C. vesicaria* Buek (Hoppe Taschenb. 105 [1801]) hierher gehört, da *C. inflata* erwähnt wird (wohl *C. inflata* Huds. Fl. Angl. 412 [1778]) = *C. vesicaria* L. Danach dürfte Bueks *C. vesicaria* mit *C. rostrata* Stokes übereinstimmen. Doch herrscht keine Sicherheit, da *C. inflata* von englischen Autoren auch = *C. rostrata* gesetzt worden ist.

49. *Carex acutiformis* Ehrh. wird zuerst von Hornemann (Plantelaere 834 [1806]) genannt.

50. *Carex riparia* Curt. nennt zuerst Hornemann (a. a. O. 835 [1806]).

51. *Carex lasiocarpa* Ehrh. war schon Weber bekannt (Prim. Fl. Hols. 68 [1780]), bei ihm *C. filiformis*.

52. *Carex hirta L.* ist ebenfalls seit Weber (Prim. Fl. Hols. 69 [1780]) bekannt.

Carex riparia × *filiformis* = *C. evoluta* Hartm. (Vetensk. Akad. Handling. Stockh. 156 [1816]) wird von Reichenbach fil. (Verz. Vorl. Hamb. 31 [1881]) nach Nolte genannt. Die Angabe ist durch nichts belegt.

II. Unterfamilie.

Scirpoideae.

Pax in Engler Bot. Jahrb. VII. 305 (1886).

2. Gattung.

Cyperus.

L. Gen. plant. ed. 5 (1754).

Bei uns zwei Arten einheimisch.

I. Allgemeines.

Beide einheimischen Cyperus-Arten sind bei uns wenig verbreitet und nur in den Südosten des Gebiets eingedrungen, wahrscheinlich in der Zeit der Slaveneinwanderung, vielleicht aber auch erst später, durch Vieh verschleppt und verbreitet. Beide Arten finden sich an sandigen, vom Vieh zertretenen Ufern von Teichen, Seen und Bächen und in sandigen Gräben an Wegen. Da diese Formation nur ausnahmsweise eine ursprüngliche ist, so ist anzunehmen, daß die *Cyperus*-Arten erst durch die Kultur bei uns Eingang fanden und vorher fehlten.

II. Einheimische Arten.

1. *Cyperus flavescens* L. Spec. pl. ed. 1. 68 (1753). ⊙. Pflanze grasgrün, mit meist zahlreichen aufsteigenden oder (weniger häufig) aufrechten, seltener nur einem Stengel. Stengel 3—20 (—50) cm hoch, stumpf-dreikantig. Blätter mit reichlich 1 (—2) mm breiter, rinnig-gekielter Spreite, welche ziemlich starr bis schlaff und kürzer als der Stengel ist, und mit bräunlicher bis rötlich-bräunlicher Scheide. Spirre endständig, meist köpfchenartig gedrängt, seltener mit 1—3 mehr oder weniger lang gestielten seitlichen Köpfchen, getragen von fast stets 3 gestreckten Hüllblättern. Ährchen meist lanzettlich, zuweilen etwas verlängert, meist 8—10 mm lang, seitlich stark zusammengedrückt, mit zahlreichen Blüten. Deckblätter gelbbräunlich, grün gekielt, rundlich bis breit eiförmig, schwach zugespitzt, viel länger als die Frucht. Früchte zusammengedrückt, klein, rauh, braun bis dunkelbraun. Narben 2, Staubgefäße fast stets 3.

Auf nacktem, feuchtem Sandboden an quelligen Orten, Ufern und Gräben.

Lauenburg: Buchhorster Berge (Thun 1828!) (bei Knuth, Flora Schlesw.-Holst. p. 695: Krützener Berge). Stormarn: Trittau (Nolte 1821!); zwischen Steinbek und Boberg (Sickmann, Prof. Schmidt 1865!, C. T. Timm

1888!) (seit 1888 vielfach vergeblich gesucht): Ahrensburg (Sonder). Hamburg: bei Bergedorf (Sonder); Eppendorfer Moor (J. J. Meyer 1816!, Hübener sen. 1817! [nach Prahl. Krit. Fl. 229: 1814]), am Eppendorfer Mühlteich (P. Schmidt 1830, Sonder Fl. Hamb. 1851) (die beiden letzten Standorte sind möglicherweise identisch: auch an der Alster ist die Pflanze vorhanden gewesen, denn P. Schmidt berichtet, daß „auf den Alsterweiden *Cyperus fuscus* und *Cyperus flavescens* in feuchten Jahren ganze Strecken einnehmen"). Pinneberg: Pinneberg (Sonder).

Hübener gibt die Pflanze bei Blankenese an; nach Joh. Lange (Haandbog IV. p. 116) soll die Pflanze nach Hornemann von Lehmann bei Schleswig gefunden worden sein. Diese Standorte sind heute wie alle andern sehr unsicher.

2. *Cyperus fuscus* L. Spec. pl. ed. 1. 46 (1753). ⊙. Pflanze grasgrün bis lebhaft hellgrün. Stengel meist zahlreich, selten einzeln, aufrecht oder schräg aufsteigend bis fast niederliegend oder bogig übergeneigt, starr bis ziemlich schlaff, scharf dreikantig, glatt, 3—20 (—30) cm lang. Blätter flach bis schwach rinnig, (1—) 2—3 (—4) mm breit, starr bis sehr schlaff, so lang oder nicht viel kürzer als der Stengel, mit hellbrauner bis rötlichbrauner Scheide. Spirre endständig, köpfchenartig gedrängt oder oft etwas locker, mit 1—3 (selten mehr) gestielten (bis 3 cm lang) Köpfchen, getragen von meist 3—4 wenigstens zum Teil lang gestreckten Hüllblättern. Ährchen eiförmig bis sehr kurz lanzettlich, 5—7 mm lang, mit zahlreichen Blüten. Deckblätter rotbraun bis fast schwarz, grün (seltener braun) gekielt, stumpf, rundlich-eiförmig bis verlängert-eiförmig, wenig länger als die Frucht. Frucht länglich-eiförmig, scharf dreikantig. Narben 3, Staubgefäße 2.

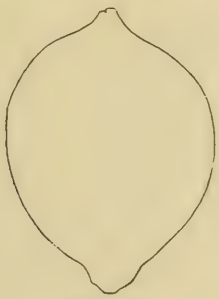


Abb. 67.
Cyperus flavescens.
Frucht.
Vergr. 37.

Abb. 68.
Cyperus fuscus. Frucht.
Same durchscheinend.
Vergr. 37.

Auf sandigem Boden an quelligen Orten, an Bächen, Gräben und Teichen; in der Regel an von Kühen zertretenen Orten am Rande der Dorfteiche; nur im südöstlichen Gebiet bis Hamburg—Kiel.

Lauenburg: bei Lauenburg auf überschwemmten Sandtriften am Elbufer (Prof. Schmidt 1865!), in Büchen (J. Schmidt 1900!), am Dorf-

teiche in Fitzen viel (J. Schmidt 1900)!!, feuchter Grund einer Sandgrube bei Bergholz (J. Schmidt 1900)!!, an einem Teiche bei Gudow 1902!!, an der Steinau bei Sahms 1908!!, am Dorfteiche in Escheburg 1905!!, am Teiche in Basthorst (J. Schmidt 1904)!!; bei Ratzeburg bei der Schallmühle (Nolte 1820!), am Ratzeburger See (Arnold!; wo?); am Schaalsee (Nolte im Kopenhag. Herbar!). Lübeck: vor dem Burgtore an der Wackenitz (Wolf, Sartori!, Brehmer!) und an der Trave (Häcker!), bei den Geniner Eichen (Avé-Lallement 1831!); Strecknitz (Häcker); bei der Herrenfähre (Griewank 1852!); am Överdieker See bei Timmendorf (Ranke 1893!). Stormarn: Trittau (Thun 1831!), am Mönchsteich (Erichsen 1887!) und an Sumpfstellen am Wege nach dem Grönwohlder Moore (Prof. Schmidt 1858!); bei Reinbek (Claudius nach Klatt); an Teichen in Schöningstedt bei Reinbek (Prof. Schmidt 1865!), Oejendorf (J. Schmidt 1900!), hinter Wandsbek (Sonder, Kieler Herbar!), zwischen Steinbek und Boberg (Sickmann vor 1836), jetzt wenig!!; am Bramfelder Teiche (Zinske 1865!), an den Rader Teichen im Alstertal 1903!!. Hamburg: in Altengamme (Prof. Schmidt 1867!); zwischen dem Lübschen Baum und Wandsbek (Sonder); Eppendorfer Moor (J. J. Meyer 1816!, Joh. Lange 1845!); Eppendorfer Gemeinweide (Sonder, C. T. Timm 1868!); an der Alster in Eppendorf und Winterhude (P. Schmidt 1831) bis zur Krugkoppelbrücke (J. Schmidt 1888!) und dem Andreasbrunnen (Laban!) (an den Eppendorfer Standorten wahrscheinlich überall vernichtet); auf Kuhwärder am Köhlbrand (A. Junge 1879 als Scirpus Michelianus!). Pinneberg: an der Brücke in Rellingen (Nolte 1818!); bei Nienstedten (Sonder nach Knuth). Kiel: an der Schwentine nahe der Mündung (A. Christiansen 1907!).

Die Pflanze findet sich nur im südöstlichen Gebiet, hier möglicherweise in der Zeit der Slavenansiedlung eingeführt. Sie war lange Zeit auf das Gebiet südöstlich der Linie Hamburg—Lübeck beschränkt; heute gehen der Standort am Överdieker See und vor allem der bei Kiel über diese Linie hinaus. Wahrscheinlich findet sich die Art auch an der Trave bei Högersdorf unweit Segeberg, doch gestatteten die nicht blühenden Stengel keine völlig sichere Bestimmung. Die Entdeckung dieser letzterwähnten Standorte legt die Vermutung nahe, daß die Pflanze die Grenze ihres Verbreitungsgebiets nach Nordwesten vorschiebt.

f. virescens Koch Synopsis edit. 2. 849 (1844) wird von Sonder (Flora hamb. p. 20) genannt, aber ohne Fundortsangabe und wohl nur als Hinweis und Aufforderung zum Suchen.

f. umbrosus nov. f. Pflanze aufrecht. Stengel einzeln, dünn. Blätter schmal, sehr schlaff. Deckblätter grün bis hellbräunlichgrün. Köpfchen klein. — Wächst zwischen höheren Kräutern im gedrängten Bestande.

Lauenburg: an der Steinau bei Sahms 1908!!.

Beide Arten werden aus dem Gebiete zuerst von Weber (Primitiae Florae Holsat. p. 5. 1780) erwähnt.

III. Eingeschleppte Arten.

Cyperus vegetus Willd. Spec. plant. I. 283 (1797). ♃. Pflanze dichtrasig, hellgrün. Stengel stumpf dreikantig, (bei uns) 20—40 cm hoch. Blätter meist 5—6 mm breit, sehr schwach gekielt, fast flach. Ährchen köpfchenartig gedrängt, zum Teil auf verlängerten Ästen Seitenköpfchen bildend. Hüllblätter 4—5, stark verlängert, abstehend. Ährchen lang lanzettlich, vielblütig. Deckblätter grünlichgelb bis rötlichgelb, häutig, früh abfallend. Griffel (Narben) 3, Staubgefäße 1.

Aus Chile und Argentinien mit Wolle zu uns verschleppt.

Hamburg: bei der Wollkämmerei am Reiherstieg (Zimpel 1895!)!!.

Cyperus esculentus L. Spec. plant. ed. 1. 45 (1753). ♃. Pflanze mit kriechender Grundachse. Grundachse dünn, am Grunde der Stengel knollig verdickt; Knollen kugelig bis länglich. Stengel aufrecht, 20—40 cm hoch. Blätter 3—4 mm breit, fast flach, meist kürzer als der Stengel. Ährchen in lockerer, nicht gedrängter Spirre, mit 3—6 Hüllblättern. Ährchen schmäler als bei der vorigen Art, vielblütig. Deckblätter häutig, gelb bis bräunlichgelb. Narben 3, Staubgefäße 3.

Aus dem Mittelmeergebiete mit Getreide zu uns verschleppt.

Hamburg: Dampfmühle Wandsbek (Kausch).

---

3. Gattung.

Scirpus.

L. Gen. plant. ed. 5. 26 (1754).

Bei uns 19 Arten einheimisch.

I. Allgemeines.

A. Besiedelungsgruppen.

Es sind zu rechnen in

Gruppe I: *Sc. palustris, Sc. pauciflorus, Sc. parvulus, Sc. caespitosus, Sc. trichophorum* (ob Gruppe III?), *Sc. acicularis, Sc. setaceus, Sc. lacustris, Sc. Tabernaemontani, Sc. maritimus, Sc. silvaticus, Sc. compressus* und *Sc. rufus.*

Gruppe II: *Sc. multicaulis, Sc. fluitans, Sc. americanus, Sc. triquetrus.*

Gruppe III: *ob Sc. trichophorum?*

Gruppe IV: *Sc. ovatus, Sc. radicans.*

B. Verbreitungsgruppen.

1. Untergebiet: Hügelland:

Ihm ist eigentümlich: Keine Art.

Vorwiegend hier treten auf: *Sc. ovatus*, *Sc. trichophorum* und *Sc. radicans*.

Selten sind: *Sc. multicaulis*, *Sc. caespitosus*, *Sc. fluitans* und *Sc. maritimus*.

Es fehlen: *Sc. parvulus*, *Sc. triqueter*, *Sc. americanus* und *Sc. rufus*.

2. Untergebiet: Heidegebiet:

Ihm ist eigentümlich: Keine Art.

Vorwiegend hier treten auf: *Sc. multicaulis*, *Sc. caespitosus* und *Sc. fluitans*.

Selten sind: *Sc. ovatus*, *Sc. trichophorum* und *Sc. Tabernaemontani*.

Es fehlen: *Sc. parvulus*, *Sc. triqueter*, *Sc. americanus*, *Sc. maritimus*, *Sc. radicans* und *Sc. rufus*.

3. Untergebiet: Marsch:

Ihm ist eigentümlich: Keine Art.

Vorwiegend hier treten auf: Keine Art.

Selten sind: *Sc. triquetrus* und *Sc. silvaticus*.

Es fehlen: *Sc. ovatus*, *Sc. multicaulis*, *Sc. caespitosus*, *Sc. trichophorum*, *Sc. pauciflorus*, *Sc. parvulus*, *Sc. setaceus*, *Sc. americanus*, *Sc. radicans* und *Sc. rufus*.

4. Untergebiet: Salzhaltige Orte:

Ihm sind eigentümlich: *Sc. parvulus* und *Sc. rufus*.

Vorwiegend hier tritt auf: *Sc. maritimus*.

Selten sind: *Sc. fluitans* (ob überhaupt?), *Sc. acicularis*, *Sc. pauciflorus* (ob überhaupt?), *Sc. triqueter* und *Sc. americanus*.

Es fehlen: *Sc. ovatus*, *Sc. multicaulis*, *Sc. caespitosus*, *Sc. trichophorum*, *Sc. setaceus* (ob überhaupt?), *Sc. silvaticus* und *Sc. radicans*.

5. Untergebiet: Elbgebiet:

Ihm ist eigentümlich: Keine Art.

Vorwiegend hier treten auf: *Sc. triqueter* und *Sc. americanus*.

Es sind selten: *Sc. ovatus*, *Sc. caespitosus*, *Sc. fluitans* und *Sc. radicans*.

Es fehlen: *Sc. multicaulis*, *Sc. trichophorum*, *Sc. parvulus* und *Sc. rufus*.

Eine Zusammenstellung ergibt:

Von 19 Arten kommen vor	1.	2.	3.	4.	5.
	Untergebiet				
überhaupt	15 = 79 %	13 = 68,4 %	9 = 47,4 %	12 = 63,1 %	15 = 79 %
selten	4 = 21,2 %	2 = 10,5 %	2 = 10,5 %	5 = 26,3 %	4 = 21,2 %
häufiger	11 = 58 %	11 = 57,7 %	7 = 36,9 %	7 = 36,9 %	11 = 57,8 %
nicht	4 = 21,2 %	6 = 31,6 %	10 = 52,6 %	7 = 36,9 %	4 = 21,2 %

Das Bild ist ein anderes als es die Betrachtung der Gattung *Carex* ergab. Es zeigt sich allerdings eine Abnahme vom Hügelland bis zur

Marsch, aber dann ein Ansteigen in der Weise, daß die Flora der salzhaltigen Orte in der Artenzahl fast dem Heidegebiet gleichkommt und das Elbgebiet dem Hügelland in der Artenzahl entspricht.

C. Verbreitung über die Pflanzenformationen.

Die folgenden, z. T. nicht ursprünglichen, Formationen sind im Gebiete mit *Scirpus*-Arten vertreten:

A. Formationen auf nicht salzhaltigem Boden:

I. Wälder.

a) **Laubwald:** ihm gehört, und zwar auf feuchtem, gern auf etwas torfigem Boden, *Sc. silvaticus* an; an seinen Rändern kann an Gewässern *Sc. radicans* erscheinen. Besonders gerne hält sich die erste der beiden Arten im Buschwalde an Flüssen, Bächen und Seen auf.

b) **Nadelwald:** in ihm findet sich *C. silvaticus* nur ausnahmsweise; dagegen kann auf sandigem Boden an feuchten Stellen *Sc. setaceus* erscheinen, auf moorigem Boden aber *Sc. caespitosus.*

II. Moore:

a) **Tiefmoor:** *Sc. paluster* ist sehr häufig vorhanden; in Gräben erscheint selten *Sc. acicularis;* Moortümpel beherbergen hier und dort *Sc. fluitans; Sc. pauciflorus* begleitet *Carex dioeca,* gedeiht aber auch noch an etwas trockeneren Orten; Moorgewässer können Bestände von *Sc. lacustris* aufweisen; *Sc. silvaticus* erscheint nicht selten, und *Sc. compressus* liebt etwas trockenere, leicht sandige Orte. Der seltenste *Scirpus* dieser Formation ist *Sc. trichophorum,* an manchen Standorten im Verschwinden begriffen. Die Simsen sind am wenigsten in den Seggenmooren vertreten und am stärksten in den Moostiefmooren vorhanden.

b) **Übergangsmoore:** *Sc. caespitosus* ist häufig, *Sc. paluster* und *Sc. compressus* bleiben, doch ziemlich selten, *Sc. trichophorum* wird sehr selten. Die übrigen Arten verschwinden, während *Sc. multicaulis* neu erscheint.

c) **Hochmoore:** Es bleibt nur, häufig, *Sc. caespitosus.*

d) **Heidemoore:** Sie gleichen den Übergangsmooren; *Sc. trichophorum* fehlt ganz.

e) **Moorgewässer:** *Sc. paluster* ist in ihnen häufig, *Sc. lacustris* nicht selten, *Sc. silvaticus* an ihrem Rande öfter vertreten. Wo sie in Heidegewässer übergehen, können *Sc. acicularis* und *Sc. fluitans,* letzterer selten, angesiedelt sein.

III. **Gewässer:** Teich- und Seeränder, Fluß- und Bachufer sind Orte, welche die zahlreichsten Simsen aufweisen. *Sc. lacustris* und *Sc. silvaticus* sind nicht selten; *Sc. radicans* ist an Gewässern im Südosten sehr zerstreut vorhanden; *Sc. americanus* erscheint im Elbgebiet, *Sc. triquetrus* ebenfalls dort, aber auch an der Eider; *Sc. maritimus* ist an Flüssen und Seen weit verbreitet, aber nicht überall vorhanden; *Sc. fluitans* wird hier und dort beobachtet; auf sandigem Boden sind *Sc. compressus, Sc. setaceus* und *Sc. acicularis* nicht selten; der *Sc. Tabernaemontani* bleibt in der Hauptsache auf die größeren Flüsse und Seen beschränkt. Abgelassene Teiche des südöstlichen (südlichen) Gebiets sind die Orte des Vorkommens von *Sc. ovatus*. Auch *Sc. pauciflorus* kann (öfter in der *f. minor*) vertreten sein, außerdem häufig *Sc. paluster*.

IV. **Heide:** Die reine Heide besitzt keine Vertreter. Sie geht aber streckenweise in Moore, Wald oder Wiesen über und kann dann an diesen Übergangspartien einzelne Arten jener Formationen in geringer Zahl aufweisen.

V. **Hügel und Abhänge:** Sie zeigen an feuchten Orten die Arten des Waldes, wo sie bebuscht sind, die der Fluß- und Seeufer, wo sie gegen solche stoßen. *Sc. silvaticus, Sc. setaceus* und *Sc. compressus* sind öfter vorhanden, falls der Boden feucht ist.

VI. **Wiesen:**

a) Natürliche Wiesen: nur *Sc. paluster* ist nicht selten, *Sc. compressus* hin und wieder vorhanden. An Gräben und Flüssen zeigen sie auf Sandboden auch *Sc. setaceus* und (selten) *Sc. acicularis*.

b) Künstliche Wiesen: auf Wald- und Tiefmoorboden führen sie, besonders an feuchteren Orten, *Sc. silvaticus* und *Sc. paluster*, hier und dort auch *Sc. pauciflorus* oder *Sc. caespitosus*. Auf Hochmoor- oder Heideboden sind sie äußerst arm an Simsen.

VII. **Äcker:** Mooräcker zeigen nicht selten *Sc. paluster*, sandige Äcker in ihren Furchen vielfach (besonders auf den nordfriesischen Inseln) *Sc. setaceus*.

B. Formationen auf salzhaltigem Boden.

I. **Salzmoore:** *Sc. Tabernaemontani* und *Sc. maritimus* sind häufig; auch *Sc. paluster* und *Sc. compressus* vertragen den Salzgehalt, auf den *Sc. rufus* angewiesen ist.

II. **Salzwiesen:** Sie führen dieselben Arten wie die Salzmoore und ausnahmsweise auch *Sc. triquetrus* und *Sc. americanus*. Überflutete, öfter vom Wasser befreite Sandstrecken zeigen selten *Sc. parvulus*.

III. **Stranddünen:** *Sc. setaceus* ist in Dünentälern an feuchten Orten oft vorhanden, mit ihm *Sc. paluster var. salinus*.

II. Einheimische Arten.

1. *Scirpus palustris* L. Spec. plant. ed. 1. 47 (1753). 2|. Hellgrün bis graugrün. Grundachse ziemlich kurz bis meist lang kriechend, verzweigt, etwa 3 (—4) mm dick. Stengel einzeln oder meist zu mehreren (bis etwa 10), 10—100 cm hoch, ungestreift oder selten deutlich gestreift, fein bis meist derb. Untere Scheiden braun bis rotbraun, schwach bis stark glänzend, die obersten (meist nur eine) grün, meist ohne, seltener mit kurzer Blattspreite. Ährchen einzeln, endständig, 8—12 (—20) mm lang, lang eiförmig-lanzettlich bis selten kurz eiförmig oder rundlich, meist spitzlich, öfter stumpf. Deckblätter eiförmig, stumpf bis spitz, mit grünem Mittelstreif und mit weißem Hautrande. Perigonborsten meist 6, selten weniger (—3), oft fast fehlend, so lang oder wenig bis viel länger als die Frucht. Frucht eiförmig-rundlich, fast 2 mm lang, zusammengedrückt, braun, ins Gelbliche spielend, mit kegelförmigem Griffelrest.

An feuchten Orten: Wiesen, Mooren, Ufern, Gräben häufig; auf den nordfriesischen Inseln selten und bisher nur auf Röm und Sylt; auf Helgoland auf der Insel und der Düne.

f. typica A. u. Gr. Syn. II. 2. 290 (1903). Pflanze dunkelgrün, meist 20—40 cm hoch. Ährchen eiförmig bis lanzettlich.

Ist die normale Form.

f. major Sonder Fl. Hamb. 22 (1851). Dunkelgrün, 50—70 cm hoch. Stengel kräftig; Ährchen schmal lanzettlich.

An nährstoffreicheren Orten im Wasser nicht selten.

f. brachystachys nov. f. Dunkelgrün, 60—70 cm hoch. Stengel sehr dick, zu vielen (8—10) vereinigt. Ährchen eiförmig-rundlich.

Stormarn: am Kupferteich bei Poppenbüttel 1908 viel!!.

f. Casparyi Abromeit Phys. Ökon. Ges. Königsb. XXIX. 88 (1888). Stengel 90—100 cm hoch, sehr dick.

Schleswig: am ehemaligen Tolkwader See (Hinrichsen!).

f. sulcata Nolte Herb. Prahl Krit. Fl. Schlesw.-Holst. 230 (1890). Stengel dunkelgrün, bis 50 cm hoch, sehr dünn, deutlich gefurcht. Grundachse kurz kriechend, daher die Stengel dicht gestellt. Ährchen schmal lanzettlich, fast lineal.

Angeln: Meuschendorf bei Bürau (Hansen 1856!), bei Marienthal auf Wiesen (Hansen 1855!).

f. arenarius Sonder Fl. Hamb. 22 (1851). Dunkelgrün bis öfter gelblich-grün. Stengel nur bis 10 cm hoch, oft gekrümmt, dünn. Ährchen eiförmig bis wenig verlängert. (Hierher wohl *f. melanostachya* F. v. Müller Brev. pl. Duc. Slesv. austr.-occ. 476 [1853]).

An sandigen Flußufern und Teichrändern zerstreut, oft in großer Masse.

f. minor Schur Enum. pl. Transs. 690 (1866). Dunkelgrün, 10 (—20) cm hoch, Stengel aufrecht. Ährchen lanzettlich.

Stormarn: Feuchte Triften zwischen Horn und Schiffbek (Prof. Schmidt!); Poppenbüttel!!.

var. salinus Schur Enum. pl. Transs. 690 (1866). Gelbgrün, mit weitkriechender, sehr stark verzweigter Grundachse. Stengel etwa 10 (—15) cm hoch, dick, steif aufrecht, schwach gestreift. Scheiden stark glänzend, rotbraun. Ährchen kurz bis verlängert eiförmig.

An salzhaltigen Orten an der Ostsee (nach A. u. Gr.) und der Nordsee. Bisher nur: Eiderstedt: in den Dünen von St. Peter (1905)!!. Röm: in Dünentälern (J. Schmidt 1905!).

var. uniglumis Link Jahrb. d. Gew. I. 3. 77 (1818). Hellgrün. Grundachse verkürzt kriechend. Unterstes Deckblatt das Ährchen umfassend (sonst die beiden unteren je halb umfassend).

Auf schlickigem oder moorigem Boden.

Nicht selten an der Elbe und der Nordsee, streckenweise häufig; etwas seltener, aber verbreitet, an der Ostsee; nach dem Innern des Landes an Häufigkeit abnehmend (in Mooren, an Seen, an Salzstellen): im Heidegebiete fehlend. Auf den nordfriesischen Inseln zerstreut auf Föhr, Amrum, Sylt und Röm.

2. *Scirpus ovatus* Roth Catal. II. 5 (1800). ⊙. Dichtrasig. Hellgrün. Stengel zahlreich, aufrecht bis schräg oder selten bogig aufsteigend, 10—30 cm hoch, streifig, rund, glatt. Ährchen rundlich bis meist kurz eiförmig, (1—2—) 5 (—7) mm lang, beiderseits stumpf. Deckblätter eiförmig bis meist elliptisch, oben abgerundet, braun, mit grünem oder hellem Mittelstreif, besonders oberwärts breit farblos häutig berandet, etwa (1—) 2 mm lang, viel länger als die Frucht. Perigonborsten meist sechs, selten weniger, rückwärts rauh, so lang bis beträchtlich länger als die Frucht. Früchte fast rundlich bis meist verkehrt eiförmig, am Grunde verschmälert, schwach zusammengedrückt mit scharfen Kanten, gelblichweiß bis gelbbraun, glänzend, etwa 1 mm lang. Griffelrest dreieckig, schwarz, am Grunde breiter als lang. Narben 2.

In abgelassenen Fischteichen sehr zerstreut im südöstlichen Gebiet; sonst sehr selten und unbeständig.

Lauenburg: Mustin (Nolte nach Hornemann, Fl. Danica t. 1801 [1825]). Stormarn: bei Trittau am Bornbrooksteich (Nolte 1821!; auch später mehrfach), am Stenzerteich (Nolte 1821!, Prof. Schmidt 1879!) und am Mönchsteich (Borchmann, Zimpel 1887!); bei Ahrensburg (Nolte 1824!) am Teiche in der Dänenheide (Nolte 1824!) und im Bredenbeker Teiche (Zinske 1865!); am Kupferteiche bei Poppenbüttel 1905!!. Hamburg (Mößler): auf sandigen, überschwemmten Orten am Köhlbrand (Köhlbrand-

spitze) (Prof. Schmidt 1868!). Plön: Kletkamper Teiche bei Lütjenburg (Prehn). Dithmarschen: bei Heide (Hennings!). Schleswig: bei der Haddebyer Kirche am Binnenreservoir (Staacke!).

f. microstachyus P. Junge Jahrb. Hamb. Wiss. Anst. XXII. 3. 72 (1905). Stengel verlängert, schlaff, im fließenden Wasser; Ährchen sämtlich klein, höchstens 2 mm lang.

Stormarn: am Bredenbeker Teiche bei Ahrensburg (C. T. Timm!).

f. Heuseri Uechtr. Jahr.-Ber. Schles. Ges. Cult. (1866). Niedrig, bis 12 cm hoch. Stengel oft bogig gekrümmt. Ährchen nur 3 bis höchstens 4 mm lang. Deckblätter nicht oder sehr schmal (meist nur oben) hautrandig.

Stormarn: nur am Kupferteiche bei Poppenbüttel!!.

Abb. 69.
Sc. ovatus. Deckblatt.
a) hell, b) schwarzbraun, c) braun, d) farblos, unten bräunlich.
Vergr. 17.

Abb. 70.
Sc. ovatus f. Heuseri.
Deckblatt.
a) farblos, b) braun, c) farblos.
Vergr. 17.

Abb. 71.
Sc. ovatus.
Bleibender Griffelgrund.
Vergr. 93.

3. *Scirpus multicaulis* Smith Fl. Brit. I. 48 (1800). 2|. Dichtrasig, dunkelgrün. Stengel meist zahlreich und dicht, seltener etwas locker gestellt, aufrecht oder schräg aufsteigend, mit Streifen. Scheiden purpurbraun bis rotbraun bis hellbräunlich, obere grün bis blaßgrün. Ährchen meist verlängert-eiförmig bis kurz-lanzettlich, (5—) 7—9 (—13) mm lang, beiderseits verschmälert, vom untersten Deckblatt umfaßt. Deckblätter eiförmig bis lanzettlich, oben abgerundet, braun bis rotbraun mit hellbraunem oder grünem Mittelstreif und fast farblosem, schmalem Hautrande, viel länger als die Frucht (bis viermal so lang). Perigonborsten etwa so lang wie die Früchte. Früchte graugrün bis braun, eiförmig-elliptisch, beiderseits verschmälert, 1,5 (—2) mm lang, scharf dreikantig mit einer breiteren Fläche, kaum glänzend. Griffelrest sehr kurz kegelförmig, so lang wie breit. Narben 3.

An feuchten, moosigen Orten der Heidemoore und des Randes der

Dünengewässer sehr zerstreut im westlichen Schleswig einschließlich der Inseln, selten im östlichen Schleswig; sonst fehlend oder ganz unsicher.

Abb. 72. *Sc. multicaulis.* Frucht mit bleibendem Griffelgrund. Vergr. 37.

Eiderstedt: St. Peter (Hansen)!!. Husum: Moor zwischen Hockenbüll und Petersburg (von Fischer-Benzon, Christiansen 1907!). Tondern: zwischen Leck und Enge (Jörgensen 1835!), zwischen Emmerleff und Jerpstedt (Vaupell!), an den Soller Seen bei Jerpstedt (Prahl)!!. Amrum: bei Norddorf (Knuth). Sylt: bei List (Th. Holm). Röm (Nolte!): mehrfach!!. Angeln: Ausacker Moor (Hansen 1829!).

f. m. viviparus Dum. Fl. Belg. 143 (1827). Stengel aus (nicht unter) dem Ährchen Laubsprosse treibend. Tondern: Soller Seen!!. Röm: Kirkeby!!. Angeln: Ausacker Moor (Prahl!).

4. *Scirpus pauciflorus* Lightf. Fl. Scot. 1077 (1777). 24. Dunkelgrün bis etwas graugrün. Grundachse mit Ausläufern. Stengel zahlreich, dicht gestellt, starr aufrecht, nicht oder schwach gestreift, 3—30 cm hoch, rund, glatt. Untere Scheiden braun bis braunrot oder fast rot, oberste grün. Ährchen rundlich- bis stark verlängert-eiförmig, beiderseits verschmälert, (3—) 5—6 (—8) mm lang. Deckblätter eiförmig-rundlich bis fast lanzettlich, rotbraun bis schwarzbraun oder braun, breit abgerundet bis stumpflich, hellbraun gekielt (selten grün), mit sehr schmalem (zuweilen fehlendem) Hautrande, viel länger als die Früchte. Perigonborsten so lang oder meist kürzer als die Frucht. Früchte verkehrt-eiförmig, dreikantig mit einer stumpferen Kante, hellgrau, etwa 2 mm lang, fein punktiert.

Abb. 73. *Sc. pauciflorus.* Frucht. Vergr. 17.

In Mooren, auf feuchten Wiesen und an Ufern sowie in feuchten Dünentälern nicht selten; auch auf Amrum, Sylt und Röm.

f. minor Mößler (Handbuch d. Gewächsk. I. 66 (1815). Pflanze zart, niedrig. Stengel nur 3—6 cm hoch. An trockenen Orten mit der Art zerstreut.

5. *Scirpus parvulus* Röm. u. Schult. Syst. II. 124 (1817). 24. Hellgrün. Grundachse mit dünnen, weißlichen Ausläufern. Stengel sehr zart, meist zu 2—10, 2—6 (—8) cm hoch. Scheiden hellbräunlich bis weißlich, zarthäutig. Ährchen länglich, beiderseits verschmälert, meist (2—) 3 mm lang, mit wenigen Blüten. Deckblätter weißlich, stumpflich oder kurz zugespitzt, länger als die Früchte. Perigonborsten länger als die Frucht. Griffelgrund nicht verdickt, ohne Einschnürung. Früchte gelblichweiß bis gelblichgrau, dreikantig, glatt, höchstens 1 mm lang, verkehrt-eiförmig. Narben 3.

Auf von salzigem oder brackigem Wasser überflutetem Sandboden an der Ostsee und Nordsee selten; auf den nordfriesischen Inseln fehlend.

Lübeck: an der Untertrave bei Herrenwiek (Nolte 1821!) und bei der Herrenfähre (Häcker!). Schleswig: am Schleiufer von Schleswig! abwärts an mehreren Orten in Menge (Mauch 1826!). Husum: am Halbmond (F. v. Müller; Schiötz 1858!).

6. *Scirpus caespitosus* L. Spec. plant. ed. 1. 48 (1753). Pflanze meist sehr dicht-, selten etwas lockerrasig, hellgrün bis dunkelgrün. Stengel aufrecht oder schräg aufwärts gerichtet, meist straff, seltener schlaff übergeneigt, 10—60 cm lang, glatt. Untere Scheiden braun bis hellbräunlich, obere grün mit kurzer Laubspitze, glänzend, enganliegend. Ährchen klein, 4—5 (—7) mm lang, elliptisch-eiförmig. Deckblätter eiförmig bis länglich, rötlichbraun bis (selten) gelbbraun mit oberwärts grünem oder braunem Mittelstreif, die beiden untersten (zuweilen auch die folgenden) mit kurzer, bis 1,5 mm langer Laubspitze, die übrigen stachelspitzig, viel länger als die Frucht, bei der Fruchtreife leicht abfallend. Perigonborsten länger als die Frucht. Früchte verkehrt-eiförmig, dreikantig, zusammengedrückt, grau bis bräunlich, 1,5—2 mm lang, mit kurzer Griffelrestspitze.

Auf Heide-, Übergangs- und Hochmooren sowie auf feuchten Heiden nicht selten; auch auf den nordfriesischen Inseln Föhr, Amrum, Sylt und Röm.

var. Germanicus A. u. Gr. Fl. Nordostd. Flachl. 135 (1898). Scheidenausschnitt (der obersten Scheide) weit abwärts verlängert, etwa 3 mm lang; der Hautrand der Scheide dem Stengel sehr locker angelegt. Perigonborsten an der Spitze deutlich papillös.

Nicht selten.

f. nemorosus Roth Fl. Germ. II. 1. 53 (1789). Stengel bis 60 cm lang, ziemlich schlaff.

In moorigen Wäldern und Moorgebüschen zerstreut.

f. m. vivipara Lange Haandbog dansk. Fl. IV. Aufl. 107 (1886). In den Achseln der Deckblätter stehen Deckblätter tragende Sprosse; die Verzweigung wiederholt sich mehrfach.

Flensburg: Heide bei Weding (Prahl 1877). Tondern: Schads (Prahl 1879).

var. Austriacus A. u. Gr. Syn. II. 2. 300 (1903). Scheidenausschnitt kurz, etwa 1 mm lang, mit schmalem, dem Stengel enganliegendem Hautrande. Perigonborsten selten an der Spitze papillös.

Stormarn: im Grönwohlder Moore (Prof. Schmidt 1877!). Lübeck: im Blankenseer Moore (Friedrich 1882!). Eutin: im Moore zwischen Bujendorf und Süsel 1907!!.

7. *Scirpus trichophorum* A. u. Gr. Syn. II. 2. 302 (1903). 2|. Graugrün, lockerwüchsig. Grundachse kriechend, kurz, etwas schräg aufwärts

wachsend. Stengel starr aufrecht, 10—30 cm hoch, deutlich gestreift, bis zu den unteren Scheiden herab scharf dreikantig. Untere Scheiden gelblichbraun bis graubraun, rundlich, obere grün bis blaßgrün, mit deutlicher Kielkante und kurzer Blattspitze; Scheidenausschnitt höchstens 1 mm lang. Ährchen elliptisch bis lanzettlich, meist 5—6 mm lang, ziemlich armblütig. Deckblätter kurz- bis verlängert-eiförmig, bräunlichgelb, ohne oder mit hellerem Hautrande und grünem Mittelstreif, die untersten von der Länge des Ährchens oder wenig kürzer, meist mit sehr kurzer Laubspitze. Perigonborsten weiß, zuletzt stark (bis 4 cm) verlängert, geschlängelt, meist 4—6. Früchte länglich-verkehrt-eiförmig, nach dem Grunde verschmälert, etwa 1 mm lang, glänzend, braun. Griffelrest als feine Stachelspitze vorhanden.

In Tiefmooren, seltener in Heide- oder Übergangsmooren; im Osten sehr zerstreut, im Westen selten; fehlt auf den nordfriesischen Inseln.

Lauenburg: Escheburg (Sonder); im Delvenautal bei Göttin (J. Schmidt 1896!)!!; am See bei Rosenhagen bei Ratzeburg (Ramelow 1847!); im Manauer und Duvenseer Moor (Zimpel 1901!); im Sachsenwalde bei Friedrichsruh (Herbar Möhrcker 1858!). Hamburg: im Eppendorfer Moore (Weber 1790 nach Prahl, 1794!)!!; im Diekmoore bei Langenhorn (Sonder)!!. Stormarn: Ahrensburg (Sonder). Lübeck: Kl. Grönau (Häcker, Avé-Lallement 1837!); Blankensee (Häcker [1828]!, Zimpel 1895!); Waldhusen (Häcker); Dummersdorf (Wolf nach Friedrich 1816!); am Hemmelsdorfer See (Nolte 1821!). Eutin: im Süseler Moore (Nolte 1821!), und zwar im Großen und im Kleinen Moore!!; Bujendorfer Moor (Nolte 1821!). Plön: im Kletkamper Moore (Prehn); im Moore zwischen Görnitz und Grebin (Rohweder)!!. Kiel: Mönkeberger Moor (Weber 1787!), jetzt wenig; am Wellsee (Nolte 1823!); am Molfsee (Nolte 1856!); am Drecksee (Prahl); Meimersdorfer Moor (Bargum 1790, A. Christiansen 1907!); im Moore zwischen Strohbrücke und dem Flemhuder See sehr reichlich (A. Christiansen 1908!). Eckernförde: bei Gettorf (Engelken 1881!). Schleswig: an der Rheider Au bei Gr. Rheide 1906!!. Flensburg: Ausacker Moor (Hansen 1844!). Sundewitt: Broacker (Vaupell nach Lange). Husum: im Wilden Moore bei Schwabstedt viel (v. Fischer-Benzon). Tondern: im Moore zwischen Nörremark und Hedegaard (Gelert).

8. *Scirpus acicularis* L. Spec. plant. ed. 1. 48 (1753). 24. Hellgrün bis dunkelgrün, sehr lockerrasig, da die Grundachse dünne, sich stark verzweigende Ausläufer treibt. Stengel zu mehreren vereinigt, 2—8 (—25) cm lang, starr aufrecht oder sehr schlaff, fadendünn, vierkantig. Scheiden braun bis rötlichbraun oder hellbräunlich bis fast weiß. Blattspreite nicht entwickelt. Ährchen länglich, beiderseits ziemlich gleichmäßig oder unten plötzlicher verschmälert, (2—) 3—4 mm lang, mit 4—6 (—11) Blüten.

Deckblätter braun bis schwarzbraun, mit grünem oder hellbraunem, öfter fast fehlendem Mittelstreif, schmalhäutig berandet. Perigonborsten 2—4, kürzer als die Frucht. Griffelgrund von der Frucht abgeschnürt, der verdickte Grund bleibend (anders bei *Sc. parvulus*), grünlich. Frucht länglich, rund, nach dem Grunde verschmälert, weiß bis schwach gelblich, fein längs- und quergestreift, etwa 1 mm lang.

Am Rande von Gräben und kleinen Wasserläufen, von Seen, Flüssen und Teichen nicht selten durch das südliche, zerstreut durch das nördliche Gebiet; auf den nordfriesischen Inseln bisher nur auf Röm: Kongsmark (Jaap).

Abb. 74. *Sc. acicularis*. Griffelgrund. Vergr. 93.

f. longicaulis Desmaz. Cat. pl. om. Belg. (1823). Stengel im Wasser lang flutend, unfruchtbar.

Lauenburg: in der Delvenau bei Göttin!!. Stormarn: am Bramfelder Teich!!.

f. rigidula Rchb. Icon. fig. 697 (1846). Stengel kurz, meist 3—4 cm lang, starr.

Stormarn: am Mönchsteich bei Trittau!!; am Kupferteich bei Poppenbüttel!!. Lübeck: am Ufer der Untertrave zwischen Herrenwiek und Dummersdorf!!.

f. triangularis A. u. Gr. Syn. II. 2. 304 (1903). Stengel dreikantig.

Lauenburg: an der Steinau bei Sahms!!.

9. *Scirpus fluitans* L. Spec. plant. ed. 1. 48 (1753). 24. Dunkelgrün, im Wasser flutend. Grundachsen dünn, flutend und schlaff (oder bei Landformen niederliegend bis aufrecht), verzweigt. Ährchenstiele rund, 5—10 cm lang. Blätter mit 2—3 cm langer, höchstens 1 mm breiter Spreite und mit hellbräunlichen bis grünlichen Scheiden. Ährchen 2—3 (—5) mm lang, länglich, seltener fast eiförmig, beiderseits verschmälert, stumpflich. Deckblätter grün bis weißlich- oder hellbräunlichgrün, mit grünem Mittelstreif oder ohne einen solchen, eiförmig, stumpf bis stumpflich. Perigonborsten nicht vorhanden. Griffel am Grunde nicht verdickt, zweinarbig. Frucht eiförmig, etwa 1 mm lang, bräunlichgrau, zusammengedrückt mit scharfen Kanten, mit kurzer Spitze.

In Gräben, Teichen und Seen der Marsch und der Heide, selten des Ostens. Zerstreut im westlichen und mittleren Gebiet; im Osten sehr zerstreut und streckenweise fehlend; auf den nordfriesischen Inseln auf Föhr (verbreitet), Amrum (wenig), Sylt: Westerland (Schiötz!) und Röm: Lakolk (Jaap)!!.

f. terrester G. F. W. Meyer Chlor. Hann. 600 (1836). Landform. Grundachse viel kürzer; Stengel und Blätter straff.

An austrocknenden Standorten der Art; nicht konstant.

10. *Scirpus setaceus* L. Spec. plant. ed. 1. 49 (1753). 24. Dichtrasig,

hellgrün. Stengel zahlreich, meist aufrecht, seltener aufsteigend, rund, gestreift, glatt, 5—25 cm hoch. Blätter kürzer als der Stengel, zuweilen ohne Spreite. Scheiden rotbräunlich bis grün. Spirre mit (1—) 2 (—6) Ährchen, vom Hüllblatt meist mehrmals (2—4) überragt, als Fortsetzung des Stengels erscheinend. Ährchen rundlich bis eiförmig, 3 (—4) mm lang, stumpf, abgerundet. Perigonborsten fehlend. Deckblätter eiförmig bis länglich, mit Stachelspitze, rotbraun, grün (selten hellbraun) gekielt, zuweilen fast grün, mehrmals länger als die Frucht. Früchte bräunlichgrau, deutlich längsrippig, undeutlich (selten deutlich) querrippig, mit Stachelspitze, bis etwa 1 mm lang.

Auf feuchtem Sandboden an Ufern, Gräben und Teichen zerstreut bis nicht selten, nach Norden etwas weniger häufig. Auch auf den Inseln Sylt: nördliche Vogelkoje (Nolte 1825) und Röm (Borst): vielfach, z. B. Havneby und Wraaby!!.

f. clathratus Rchb. Icon. VIII. Fig. 713 (1846). Scheiden weit aufwärts braun bis rotbraun. Früchte mit starken Querrunzeln, deshalb netzig gegittert erscheinend.

Sylt (Svendsen [und Holm] nach Lange 1885!). Röm: in Dünentälern (Borst 1870!), auf Äckern bei Wraaby!!.

11. *Scirpus lacustris* L. Spec. plant. ed. 1. 48 (1753). 2|. Hellgrün bis dunkelgrün. Grundachse lang kriechend, wenig verzweigt, etwa 3 (—4) mm dick. Stengel rund, glatt, 50—300 cm lang, meist straff aufrecht oder (besonders in der Reife) übergeneigt, 1—3 cm dick. Blattscheiden hellbraun bis braun, zuweilen rötlich überlaufen oder (die oberen) grün; letztere mit etwa 1 cm breiter, rinniger, starrer, bis 20 cm langer Spreite. Ährchen zahlreich, alle an kurzen Ästen kopfig gedrängt oder meistens die Äste etwas verlängert mit am Ende zusammengedrängten Ährchen, ihr Hüllblatt den Stengel fortsetzend, so lang oder kürzer als die Spirre. Ährchen eiförmig bis länglich, etwa 8 (—15) mm lang. Deckblätter meist eiförmig, braun bis rotbraun, schwach gekielt, mit hellerem, zerfranstem Rande, nicht rauh punktiert, an der Spitze meist zweilappig, stachelspitzig. Perigonborsten 6. Früchte zusammengedrückt dreikantig, mit zwei schärferen Kanten, rundlich-eiförmig, glänzend graubräunlich, 2,5 (—3) mm lang, so lang wie die Perigonborsten. Narben 3.

An stehenden und langsam fließenden Gewässern; häufig im Osten und Westen, zerstreut im Heidegebiet; auf den nordfriesischen Inseln nur auf Föhr (Schiötz).

f. capitatus Hauskn. Bot. Ver. Thüringen VI. 31 (1888). Spirre mit sehr kurzen Ästen kopfig gedrängt.

Lauenburg: an der Schwarzen Aue bei Friedrichsruh!!.

f. Bodamicus Gaud. Fl. Helvet. I. 113 (1828). Niedriger, schlank. Stengel oft oben schwach kantig.

Stormarn: am Stenzerteich bei Trittau (Nolte 1821!). Rendsburg: an der Eider am Audorfer See!!.

f. conglomeratus nov. f. Ährchen am Ende der Rispenäste zu vielen, gedrängt (10—12). Ausgegeben in den Hansenschen Exsiccaten unter der normalen Form (Hansen Herbar Nr. 951).

12. *Scirpus Tabernaemontani* Gmel. Fl. v. Baden I. 101 (1805) (erw.) 24. Hellgrün bis meist graugrün. Grundachse wie bei *Sc. lacustris*. Stengel aufrecht, stielrund bis oberwärts stumpf dreikantig mit zwei gewölbten Seiten, 30—150 cm hoch, 5—15 mm dick. Scheiden graubraun bis braun, oft rötlich, die oberen grün, mit kurzer, bis 10 cm langer, schmaler, rinniger Spreite. Spirre wie bei *Sc. lacustris*, aber Ährchen kleiner, 6—8 (—10) cm lang, eiförmig bis verlängert-eiförmig, stumpf. Deckblätter braun, mit erhöhten, dunkleren Punkten besetzt, eiförmig, schwach gekielt, ausgerandet, stachelspitzig. Perigonborsten 6, so lang bis fast doppelt so lang als die Frucht. Frucht 2 (—3) mm lang, zusammengedrückt, eine Seite flach, die andere gewölbt, braun, rundlich-eiförmig. Narben 2.

var. eu-Tabernaemontani nov. var. Graugrün. Stengel stielrund, kräftig. Perigonborsten so lang oder wenig länger als die Frucht.

An stehenden und langsam fließenden Gewässern meist zerstreut, sehr häufig im Brackwasser an der Ostsee, weniger reichlich an der Nordsee; auf den nordfriesischen Inseln Föhr (Schiötz), Amrum Buchenau) und Sylt (Knuth).

f. major Custer in Gaud. Fl. Helvet. VI. 336 (1828). Pflanze kräftig, fast dunkelgrün.

Hamburg: auf Kuhwärder (C.T. Timm 1879). Dithmarschen: in Marschgräben bei Fiel 1906!!.

f. laxiflorus nov. f. Spirre sehr locker, mit langen, schlaffen, weit abstehenden Ästen.

Rendsburg: in der Eider (Kieler Herbar. Finder?, Datum?).

f. macrostachys nov. f. Ährchen sehr groß, länglich, etwa 1,2 (—1,5) cm lang.

Hamburg: auf Marschboden an der Elbe (Steetz!), mehrfach in den Vierlanden!!.

f. capitatus Hauskn. Bot. V. Thüringen VI. 31 (1888). Spirre kopfig gedrängt.

Stormarn: bei der Oldesloer Saline (Nolte!).

var. Kalmussii nov. var. = *Sc. Kalmussii* Aschers. Abr. u. Gr. Flora Nordostd. Flachl. 138 (1898). Grasgrün (bis dunkelgrün). Stengel unten stielrund, oberwärts stumpf dreikantig mit einer breiteren flachen und zwei gewölbten Seiten. Perigonborsten so lang oder länger (bis doppelt so lang) als die Frucht.

An Strandseen und Buchten der Ostsee.

Hadersleben: Aarösund 1906!!.

13. *Scirpus americanus* Pers. Syn. I. 92 (1805). 2l. Grundachse kriechend. Stengel starr aufrecht, 20—60 cm hoch, scharf dreikantig, glatt, meist (3—) 4 –5 mm dick, grasgrün. Blattscheiden (untere) gelblichbraun bis schwarzbraun, (obere) grün, die 1—3 obersten mit starrer, schmaler, bis 8 mm breiter, rinniger Spreite. Spirre mit (1—) 4—5 (—10) dichtgedrängten Ährchen, ihr Hüllblatt aufrecht, gestreckt, dreikantig, bis 15 cm lang. Ährchen meist 8—10 mm lang, eiförmig bis etwas länglich, stumpflich. Deckblätter ausgerandet, kurzspitzig, rotbraun, in der Mitte heller. Perigonborsten sehr kurz, zu wenigen, zuweilen fehlend. Früchte eiförmig, einerseits flach, andererseits gewölbt, 2.5—3 mm lang, schwarzbraun bis schwarz.

Auf sandigem, zuweilen überflutetem Boden; anscheinend (wenigstens bei uns) nicht auf schlammigem Boden.

Hamburg: an der Elbe unterhalb von Hamburg vielfach. Eiderstedt: St. Peter, unterhalb des Bades (Hansen!). Schleswig: an der Schlei bei Ulsnis (Jessen 1841!).

f. monostachys Marss. Fl. Neuvorp. u. Rügen. 516 (1869). Ährchen einzeln.

An fast allen Standorten der Art.

14. *Scirpus triquetrus* L. Mant. I. 29 (1767). 2l. Grundachse weit kriechend. Stengel starr aufrecht, scharf dreikantig mit vorspringenden Rändern, hellgrün bis dunkelgrün, 50—120 cm hoch. Untere Scheiden graubraun bis schwarzbraun, zuweilen rötlich, obere grün, mit bis 15 cm langer Spreite. Spirre mit 1—4 cm langen Ästen; Äste einfach oder verzweigt, an den Enden mit (1—) 2—5 (—6) Ährchen. Tragblatt aufrecht, so lang bis viermal so lang als die Spirre. Ährchen rundlich- bis verlängert-eiförmig, selten länglich, 7—8 (—15) mm lang, stumpf. Deckblätter ausgerandet gelappt, mit stumpfen Lappen, gekielt, mit kurzer Stachelspitze, braun bis rotbraun, oft mit grünem Mittelstreif. Perigonborsten etwa von der Länge der Frucht oder wenig länger. Früchte breit-verkehrt-eiförmig bis fast rundlich, mit deutlicher Stachelspitze, braun, glänzend, kaum runzelig.

An schlammigen, öfter überfluteten Flußufern selten. Verbreitet an der unteren Elbe von Hamburg: Warwisch (Nolte 1821!) abwärts, streckenweise an den Nebenflüssen (Krückau, Stör) aufwärts, und an der Eider von Rendsburg (Hansen 1842!)!! abwärts; außerdem nur Stormarn: schlammige Gräben an der Alster bei Poppenbüttel 1904!!.

f. vulgaris Döll Rhein. Flora 163 (1843). Spirre mit verlängerten Ästen. Deckblätter rotbraun, glatt.

Häufigste Form.

f. conglomeratus Döll Rhein. Flora 163 (1843). Spirre kopfig, Äste sehr verkürzt. Deckblätter ganz braun oder mit grünem Mittelstreif.

An den Standorten der Art verbreitet.

f. Lejeunei Rchb. Icon. VIII. Fig. 721 (1846). Deckblätter bleich, grünlich. Von Sonder (Fl. Hamb. 27 [1851]) erwähnt; typisch sah ich die Form nicht.

f. macrostachys nov. f. Ährchen länglich, 12—15 mm lang.

Dithmarschen: an der Eider bei Süderstapel (Poulsen!).

f. monostachys P. Junge Jahrb. Hamb. Wiss. Anst. XXII. 3. 72 (1905). Spirre mit nur einer Ähre.

Hamburg: am Elbufer mehrfach!!. Stormarn: an der Alster bei Poppenbüttel!!. Dithmarschen: an der Untereider (Schiötz 1858!).

11 × 13. *Scirpus lacustris* × *americanus* = *Sc. Schmidtianus*[1]) P. Junge Jahrb. Hamb. Wiss. Anst. XXII. 3. 72 (1905). 2|. Grundachse weit kriechend, etwa 3 mm dick, braun. Stengel starr aufrecht oder an der Spitze übernickend, 40—120 cm hoch, hellgrün, dünn bis kräftig, 3—7 mm dick, oberwärts stumpf dreikantig. Scheiden hellbraun bis graubraun, die oberste grün, mit bis 20 cm langer Spreite; Spreite rinnig. Spirre mit wenigen, ein- oder wenigährigen, kurzen oder etwas (bis 3 cm) verlängerten Ästen, ihr Tragblatt so lang wie die Spirre oder beträchtlich länger, bis 7 cm lang, meist starr aufrecht. Ährchen 6—8 mm lang, selten länger, eiförmig bis länglich-eiförmig. Deckblätter rotbraun, stumpflappig-ausgerandet, nicht oder schwach punktiert. Perigonborsten wenige, etwa von der Länge der Frucht. Früchte breit-verkehrt-eiförmig, braun, meist fehlschlagend. Narben 2.

Auf sandigem Boden am Elbufer.

Pinneberg: Elbufer bei Teufelsbrück 1904!! (auch 1905 und 1906) und wahrscheinlich auch bei Nienstedten (Prof. Schmidt Herbar! als *Sc. carinatus*); zwischen Wittenbergen und Schulau reichlich 1905—1907!!.

f. monostachys P. Junge Jahrb. Hamb. Wiss. Anst. XXII. 3. 73 (1905). Spirre einährig.

Pinneberg: zwischen Wittenbergen und Schulau 1905!!.

11 × 14. *Scirpus lacustris* × *triquetrus* = *Sc. carinatus* Smith Engl. Bot. t. 1983 (1809). 2|. Grundachse weitkriechend, kräftig, etwa 4 mm dick. Stengel aufrecht bis zuletzt überneigend, dunkelgrün bis hellgrün, oberwärts stumpf dreikantig. Blätter mit an den unteren brauner bis graubrauner, an den oberen grüner Scheide, an diesen mit kurzer Spreite. Spirre ziemlich groß, mit meist etwas verlängerten (bis 5 cm langen) Ästen, ihr Tragblatt wenig länger oder so lang wie die Spirre, starr aufrecht. Ährchen elliptisch-eiförmig bis etwas länglich, 5—8 mm lang, stumpf. Deckblätter ausgerandet, mit stumpfen Lappen, braun bis rotbraun, zuweilen mit grünem Mittelstreif, nicht oder sehr schwach punktiert. Narben 2 oder 3.

---

[1]) Nach Justus J. H. Schmidt-Hamburg.

An schlammigen Orten des Elbufers von Hamburg: Warwisch (Nolte 1821!) abwärts vielfach und des Eiderufers von Rendsburg: Nübbel (Hansen 1842!) abwärts nicht selten; sonst nur Hamburg: am Winterhuder Alsterufer (C. T. Timm. Krit. Bem. 62 [1881]), hier vielleicht verschleppt (ebenso wie in der Nähe des Gebiets: am Schaalsee bei Zarrentin [Krause in Sturms Fl. v. Deutschl. II. 38 (1900)]).

12×14. *Scirpus Tabernaemontani*×*triquetrus* = *Sc. Kükenthalianus*[1]) P. Junge Jahrb. Hamb. Wiss. Anst. XXII. 3. 73 (1905). 2|. Grundachse weit kriechend, dick, bräunlich. Stengel aufrecht, dicklich, 50—100 cm hoch, oberwärts stumpf dreikantig, graugrün. Untere Scheiden graubraun, obere grün. Spirre ziemlich groß, mit bis 4 cm verlängerten Ästen; Äste mit (1—) 2—4 (—5) gedrängten Ährchen. Tragblatt aufrecht, so lang oder kürzer als die Spirre. Ährchen 8—10 (—14) mm lang, länglich-eiförmig bis länglich. Deckblätter rotbraun bis fast schwarzbraun, stark rauh punktiert. Perigonborsten etwa von der Länge der Frucht. Frucht rundlich-verkehrt-eiförmig, braun, zusammengedrückt, meist fehlschlagend. Narben 2.

Am Elbufer selten.

Pinneberg: am Elbufer zwischen Wittenbergen und Schulau 1905!!.

15. *Scirpus maritimus* L. Spec. plant. ed. 1. 50 (1753). 2|. Grundachse kurz, ausläufertreibend. Ausläufer an der Spitze knollig verdickt. Stengel dreikantig, beblättert, oberwärts bis weit abwärts ziemlich scharf rauh, 30—120 cm hoch, aufrecht oder oberwärts übergeneigt. Blätter 5—8 (—10) mm breit, flach, gekielt, am Rande rauh, mit an den oberen grüner, an den unteren brauner oder graubrauner Scheide. Spirre mit meist ziemlich (—10 cm) verlängerten, selten sehr kurzen Ästen, von den seitlich abstehenden Tragblättern (2—4) weit überragt. Ährchen eiförmig-länglich bis länglich, 10—12 (—30) mm lang, 5—6 (—8) mm breit. Deckblätter braun, an der Spitze ausgerandet, mit Granne, eiförmig. Perigonborsten meist vorhanden (1—6), selten fehlend, viel länger als die Frucht. Frucht braun, glänzend, verkehrt-eiförmig, plankonvex.

Am Strande, an Ufern der Seen und Flüsse und in Gräben. Am Strande und den mit der See verbundenen Seen sowie an den einmündenden Flüssen weit aufwärts häufig; nicht selten bis zerstreut an den Gräben der Marsch; zerstreut an den großen Seen des Binnenlandes und an den Salzstellen bei Oldesloe (Nolte!)!!, Segeberg (Prahl) und Reinfeld: am Struckteich (Rohweder!); häufig auf den nordfriesischen Inseln (auch auf den Halligen), selten auf Helgoland.

f. typicus A. u. Gr. Syn. II. 2. 324 (1903). Spirre mehrährig, mit ver-

[1]) Nach G. Kükenthal-Koburg.

längerten Ästen. Spirrenäste bis doppelt so lang wie die Ährchen, die etwa 15 mm lang sind.

Häufigste Form.

f. simplex P. Junge Jahrb. Hamb. Wiss. Anst. XXII. 3. 74 (1905). Wie der Typus, aber die Spirrenäste je nur ein Ährchen tragend.

Lauenburg: am Elbufer zwischen Lauenburg und dem Sandkruge 1904!!.

f. laxiflorus A. u. Gr. Syn. II. 2. 324 (1903). Spirrenäste 5—6mal länger als die Ährchen, dünn.

Aus dem Gebiete lagen mir Exemplare ohne Standortsangabe vor.

f. macrostachys Visiani Fl. Dalm. I. 109 (1842). Ährchen über 2 (—3) cm lang.

Zerstreut an Gräben der Elb- und Nordseemarschen, sonst nur: Stormarn: am Kurgarten bei Oldesloe (Friedrich 1896!). Lübeck: Travemünde (Nolte!). Kiel: am Hafen (A. Christiansen!).

f. compactus G. F. W. Meyer Chlor. Hann. 603 (1836). Spirre kopfig gedrängt, ihre Äste sehr kurz.

Mit dem Typus besonders am Strande zerstreut.

f. monostachys G. F. W. Meyer Chlor. Hann. 604 (1836). Nur ein Ährchen vorhanden.

Oft einzeln mit dem Typus, selten am Strande bestandbildend.

16. *Scirpus silvaticus* L. Spec. plant. ed. 1. 51 (1753). 24. Lockerwüchsig, hellgrün, mit verlängerten Ausläufern und seitlich aufsteigenden Laubsprossen. Stengel dreiseitig mit gewölbten Flächen, glatt, hohl, aufrecht oder seltener oberwärts übergeneigt, 40—120 cm hoch. Blätter flach, gekielt, (6—) 8—12 mm breit, am Rande und am Kiel rauh, mit grüner bis (an den unteren) brauner Scheide. Spirre mit verlängerten, stark verzweigten, nur selten sehr verkürzten Ästen. Ährchen an den Astenden zu (2—) 3—6 (—25) geknäuelt, seltener größtenteils einzeln. Tragblätter so lang oder wenig kürzer, zuweilen viel länger, als die Spirre. Ährchen (2—) 3—4 mm lang, eiförmig, stumpflich. Deckblätter eiförmig-länglich, graugrünlich mit grünem Kiel, mit Stachelspitze. Perigonborsten von der Länge der Frucht, zu 6. Frucht rundlich bis sehr kurz elliptisch, hellgelblich, bis 1 mm lang, dreikantig.

In feuchten Wäldern und Gebüschen, an Ufern und auf Wiesen, auch in Mooren; im Osten und der Mitte des Landes nicht selten; fehlt auf den nordfriesischen Inseln.

f. dissitiflorus Sonder Fl. Hamb. 38 (1851). Spirrenäste stark verlängert, die Spirre sehr locker, die Ährchen öfter einzeln.

Stormarn: zwischen Silk und Schöningstedt (Prof. Schmidt 1864!); im Steinbecker Moore (Prof. Schmidt!). Hamburg: an

der Alster vor dem Dammtore (Sonder) wohl verschwunden; beim Kupferhof bei Wohldorf!!. Pinneberg: im Quellental bei Flottbek (C. T. Timm!).

f. compactus Klinggräff Nachtr. Fl. Preußen 132 (1866). Spirrenäste sehr verkürzt, daher die Spirre gedrängt, fast kopfig.

Lauenburg: am Mönchsteich bei Trittau auf Sandboden (J. Schmidt)!!. Stormarn: im Duvenstedter Brook auf trockenem Moorboden!!.

f. conglomeratus nov. f. Spirre wie beim Typus verzweigt, aber Ährchen nicht zu 3—5 an den Astenden geknäuelt, sondern zu 10—25 in kugeligen Köpfchen.

Stormarn: auf trockenem Moorboden des Duvenstedter Brooks!!. Lübeck: Travemünde (Brehmer!).

17. *Scirpus radicans* Schkuhr in Usteri Ann. IV. 48 (1793). 2|. Hellgrün, lockerrasig. Stengel entweder aufrecht, scharf dreikantig, glatt bis schwach rauh, 60—100 cm hoch, mit ausgebreiteter Spirre oder bogig übergeneigt, ohne oder mit zusammengezogener Spirre und an der Spitze Wurzeln und Laubsprosse bildend. Ährchen fast stets einzeln, selten zu zwei oder drei an den Astenden, länglich-eiförmig, ziemlich spitz, (4—) 5 mm lang. Deckblätter graugrünlich bis grün, kiellos, nicht stachelspitzig, eiförmig-länglich. Perigonborsten 2—3mal so lang wie die verkehrt-eiförmige, gelblichweiße Frucht, selten so lang oder wenig länger.

An Fluß- und Teichufern im südöstlichen Gebiet bis Hamburg—Lübeck sehr zerstreut.

Lauenburg: am Elbufer im Lauenburgischen (Sonder Fl. Hamb. 28 [1851]); an der Stecknitzmündung (Claudius Nat. V. Lüneb. II. 107 [1866]). Hamburg: am Schleusengraben bei Bergedorf (G. Busch 1905!); an der Mündung des Isebeck (Laban 1870!). Stormarn: am Stenzerteich bei Trittau (Nolte 1821!); bei Ahrensburg (Sonder); im Alstertal vom Heidkruge (Thun 1841!) abwärts über Wohldorf (G. Busch 1904)!!, Lehmsal (A. Mohr 1903!)!!, Mellenburger Schleuse (J. Schmidt 1903)!! bis zur Alten Schleuse!!. Lübeck: bei Gr. Grönau (Luther nach Friedrich im Herbarium Klatt).

Dürfte auch an der oberen Bille und an der Trave nicht fehlen.

f. ramiflora P. Junge Jahrb. Hamb. Wiss. Anstalten XXII. 3. 74 (1905). Blühende Stengel am obersten oder den oberen Knoten mit rispentragenden Seitenästen.

Stormarn: bei der Mellenburger Schleuse bei Poppenbüttel (R. Timm!).

18. *Scirpus compressus* Pers. Syn. I. 66 (1805). 2|. Graugrün. Grundachse kurz kriechend. Stengel genähert, starr aufrecht bis etwas schlaff oder bogig aufsteigend, schwach zusammengedrückt-rundlich bis ober-

wärts dreiseitig, schwach rauh, 10—50 cm hoch. Blätter flach, 2—4 mm breit, gekielt, am Rande rauh, so lang oder meist kürzer als die Stengel, die unteren mit brauner Scheide. Spirre 2—4 (—5) cm lang, gedrängt. Tragblätter meist kurz, selten das unterste so lang oder länger als die Spirre. Spirre ährenartig, mit 5—12 Ährchen, statt der untersten Ährchen zuweilen mehrährige Seitenzweige vorhanden. Ährchen meist 6 bis 8 mm lang, 6—8blütig. Deckblätter länglich bis fast lanzettlich, zugespitzt, rotbraun, meist grün gekielt, fünfnervig. Perigonborsten meist zu 3—6, etwa doppelt so lang wie die Frucht. Früchte eiförmig-elliptisch bis breit-eiförmig, braun, zusammengedrückt, 2—2,5 mm lang, mit langem Griffelrest.

An grasigen Orten auf sandigem, etwas humösem Boden zerstreut, am Strande nicht selten; fehlt auf den nordfriesischen Inseln.

19. *Scirpus rufus* Schrad. Fl. Germ. I. 133. t. 1. fig. 3 (1806). 24. Graugrün. Grundachse kriechend. Stengel starr aufrecht, 10—60 cm lang, rund, glatt. Blätter schmal, 2—3 mm breit, rinnig, glatt, mit hellbrauner bis schwarzbrauner Scheide. Ährchen in zweizeiliger Ähre, 5—7 mm lang, mit 2—3 (—5) Blüten, ihre Tragblätter meist kurz, zuweilen das unterste verlängert. Deckblätter hellbraun bis rötlich dunkelbraun, eiförmig, dreinervig, zugespitzt. Perigonborsten meist fehlend, selten entwickelt. Früchte elliptisch, beiderseits verschmälert, gelbbraun, etwa 3 mm lang.

Auf Salzwiesen und in Salzmooren.

Nicht selten und sehr gesellig an der Ostsee (an der Trave bis Herrenwiek!!); zerstreut an der Nordsee, auch auf Amrum (Schiötz!): bei Steenodde (Buchenau), Sylt (Schiötz!): Burg bei Tinnum (Buchenau) und Röm (Borst!); selten im Binnenlande, und zwar bei Oldesloe: Fresenburg an der Trave (Laban 1871!), im Brenner Moore!! und an einer Salzstelle etwas oberhalb Oldesloe (Ch. Sonder)!!.

III. Geschichte und Kritik.

1. *Scirpus paluster* L. Der von fast allen Autoren als selbständige Art resp. als Unterart von *Sc. palustris* betrachtete *Sc. uniglumis* ist von *Sc. palustris* durch kein durchgreifendes Merkmal getrennt. In bezug auf die Art des Wuchses, die Beschaffenheit der Stengel, Scheiden und Ährchen und ebenso hinsichtlich des Verhaltens des untersten Deckblatts finden sich Übergänge zwischen beiden. *Sc. palustris* besitzt nicht selten bei *f. arenarius* ein das Ährchen am Grunde umgreifendes Deckblatt; bei der *f. salinus* findet sich bei sehr zahlreichen Individuen ein stengel- resp. ährchenumfassendes unterstes Deckblatt, während andere Exemplare zwei je halbumfassende besitzen. Ascherson und Gräbner stellen *Sc. uniglumis*

als Unterart zu *Sc. palustris* (Syn. II. 2. 291 [1903]), doch ist m. E. auch in dieser Stellung noch nicht die tatsächliche Beziehung beider Pflanzen ausgedrückt. Diese ist erst dann gegeben, wenn *Sc. uniglumis* und *Sc. salinus* als gleichwertig an *Sc. palustris* angeschlossen sind. *Sc. palustris* wird zuerst von Oeder 1766 (Flora Danica t. 273) für die damaligen dänischen Provinzen genannt, 1780 von Weber (Primit. Fl. Hols. 5) für Holstein. Nolte erwähnt zuerst *Sc. uniglumis* (Nov. Fl. Hols. 7 [1826]).

2. *Scirpus ovatus* Roth. ist in seinem Vorkommen bei Schleswig bezweifelt worden. Ein begründeter Anlaß liegt nicht vor. Das Vorkommen bei Schleswig stellt ebenso wie dasjenige bei Heide einen vorgeschobenen Posten des Verbreitungsgebietes dar.

Die Art wurde von Nolte 1821 zuerst gesammelt, von Hornemann (Fl. Danica t. 1801) 1825 erwähnt, von Nolte 1826 in den Novitien aufgeführt. Bereits Buek erwähnt sie (a. a. O. 91) 1801 für Hamburg, doch ist diese Angabe unsicher.

3. *Scirpus multicaulis* Smith. ist in Holstein bisher nicht sicher nachgewiesen worden, dürfte aber kaum fehlen. Nach Sonder fand sich die Art im Herbar Braunwald mit der Bezeichnung „Hamburg". Im Kopenhagener Herbar liegt ein Exemplar, welches nach Aufschrift (anscheinend von Hornemann) von Nolte in Holstein gesammelt worden ist.

Die Art wurde von Nolte 1825 auf Röm im Gebiete entdeckt (Novit. Fl. Hols. 6 [1826]) und von Hornemann nach Exemplaren von Röm in der Flora Danica t. 1923 (1829) abgebildet. Synonym: *Scirpus multiculmis* Hornemann (Forsög til en dansk oec. Plantel. ed. 2. 41 [1806]).

4. *Scirpus pauciflorus* Lightf. Die von vielen Autoren aus dem Gebiete erwähnte *f. campestris* (Roth als Art Catal. II. 5 [1800]) A. u. Gr. Syn. II. 2. 296 (1903) kommt nicht vor. Die dafür gehaltenen Exemplare gehören zur *f. minor* Mößler (Handbuch Gewächsk. I. 66 [1815]), Sonder (Fl. Hamb. 23 [1851]).

Die Art wird von Nolte (Novit. Fl. Hols. 6 [1826]) zuerst für das Gebiet genannt. Hornemann nennt sie für Dänemark schon früher (Plantelaere 42 [1806]), doch nicht für Schleswig-Holstein speziell.

5. *Scirpus parvulus* Röm. u. Schult. Außer an den genannten Standorten ist die Pflanze angegeben worden: Selten im Herzogtum Lauenburg (Nolte Nov. Fl. Hols. 8 [1826]); sein Herbar besitzt Exemplare, die angeblich bei Salem 1820 gesammelt worden sind!. Der Standort bietet keine geeigneten Bedingungen für das Auftreten der Art, die hier nie wiedergefunden worden ist; er ist daher zu streichen. Hornemann nennt bereits 1836 (Flora Danica t. 2161) nur die Herrenfähre und die Schlei als Standorte; die Nolteschen Exemplare von der Herrenfähre gehören jedoch zu *Sc. acicularis*. Möglicherweise hat eine Vertauschung des *Sc. parvulus* von der Herrenfähre, wo auch Häcker die Art später sammelte, mit *Sc. acicularis* von Salem statt-

gefunden. Dafür spricht auch, daß der Standort: Herrenfähre in Noltes Novitien fehlt, trotzdem Nolte fünf Jahre vor dem Erscheinen seiner Flora an der Untertrave sammelte.

Sicher falsch ist die Angabe Sickmanns (Enumeratio 6 [1836]) bei Hamburg: Auf dem Grasbrook. Bei Rainville, die Laban in seinen Floren wiederholt. Die Angabe beruht auf Verwechselung mit *Sc. acicularis* (nach Sonder).

Die Art wird zuerst von Nolte (a. a. O. 8) 1826 für das Gebiet genannt.

6. *Scirpus caespitosus* L. ist seit Weber (Primit. Fl. Holsat. 5 [1780]) aus dem Gebiete bekannt.

7. *Scirpus trichophorum* A. u. Gr. ist *Eriophorum alpinum* L. der schleswig-holsteinischen Autoren, zuerst von Weber 1787 (a. a. O. p. 2) für das Gebiet von Kiel: Mönkeberg erwähnt, für Hamburg 1801 von Buek genannt (a. a. O. 91 [1801]), wo ihn Mößler (a. a. O. 72 [1815]) auch von Winterhude erwähnt, wo er heute nicht mehr vorkommt.

8. *Scirpus acicularis* L. wird von Oeder 1766 für das Gesamtgebiet Dänemarks (Fl. Dan. t. 287), von Weber 1780 für Holstein (a. a. O. 5) genannt.

9. *Scirpus fluitans* L., im dänischen Gesamtgebiet schon vor 1794 (Fl. Dan. t. 1082) bekannt, wird von Nolte 1826 (a. a. O. 8) für Schleswig-Holstein genannt.

10. *Scirpus setaceus* L., für das dänische Gesamtgebiet vor 1767 (Oeder in Flora Dan. t. 311) festgestellt, wird für das Gebiet von Weber genannt (a. a. O. 5).

11. *Scirpus lacustris* L. wird von Weber 1780 (a. a. O. 5) aufgeführt.

12. *Scirpus Tabernaemontani* Gmel. nennt Nolte (a. a. O. 8) als *Sc. glaucus* Sm. Er zitiert dazu *Sc. holoschoenus* Oeder (Fl. Dan. t. 454). Mößler gibt die Art schon 1815 als *Sc. lacustris β. minor* bei Hamburg an.

var. Kalmussii nov. var., bisher als Art aufgefaßt, kann als solche nicht bestehen bleiben, da alle Charaktere inkonstant sind, nicht durchgreifend trennen. In Farbe, Stengelbeschaffenheit, Höhe und Perigonborsten findet im nördlichen Schleswig ein ganz allmählicher Übergang zwischen dem *Sc. eu-Tabernaemontani* und dem *Sc. Kalmussii* statt. Perigonborsten von doppelter Länge der Früchte sind selbst an den westpreußischen Originalexemplaren, die ich sah, nur ausnahmsweise vorhanden.

Die Varietät kommt außer bei Aarösund wahrscheinlich auch an der Heilsminder Bucht vor (Prahl).

13. *Scirpus americanus* Pers. ist *Sc. pungens* Vahl der schleswig-holsteinischen Autoren (Vahl Enumeratio II. 255 [1806]), von Nolte 1821 sicher im Gebiete festgestellt, wahrscheinlich *Sc. triqueter* Buek (a. a. O. 91 [1801]) und *Sc. triqueter* Mößler (a. a. O. 70 [1815]).

Die Pflanze ist für die Eider zweifelhaft, trotzdem die Exsiccaten Hansens sagen: ad Eidoram (Paulsen)!, und trotzdem Knuth (Fl. v. Schlesw.-Holst. 705 [1887]) die Art als von Hansen unterhalb von Rendsburg beobachtet nennt. Die Angabe: Eidermündung (Krause in Sturms Fl. v. Deutschl. II. 33 [1900]) bezieht sich auf das Vorkommen in Eiderstedt.

14. *Scirpus triquetrus* L., *Sc. Pollichii* Gren. u. Godr. Fl. d. France III. 374 (1856) und vieler Autoren unseres Gebiets, *Sc. triqueter* L. bei Nolte (a. a. O. 9) wurde von Nolte zuerst sicher nachgewiesen.

Synonym wahrscheinlich *Sc. mucronatus* Buek (a. a. O. 91 [1801]) nach Poll. Pl. Palat. I. 44 (1776).

11 × 13. *Scirpus lacustris* × *americanus* ist außerhalb des Gebiets bisher nicht sicher bekannt.

11 × 14. *Scirpus lacustris* × *triquetrus* wird von Nolte (a. a. O. 9) als *Sc. trigonus* Roth zuerst erwähnt, von späteren Floren meistens als *Sc. Duvalii* Hoppe in Sturms Fl. v. Deutschl. IX. 36 (1814) genannt. *Sc. trigonus* Roth ist *Sc. triquetrus* L.

Die Kreuzung ist durch das kürzere Tragblatt und die viel stärker entwickelte Rispe von der vorigen, mit der sie große Ähnlichkeit hat, zu trennen.

12 × 14. *Scirpus Tabernaemontani* × *triquetrus* ist möglicherweise schon früher von v. Pape am Hanöfer Sande bei Stade gesammelt worden; die Pflanze wird aufgeführt (N. V. Bremen I. 115 [1867]) als *Sc. Duvalii* mit punktiert rauhen Deckblättern (Buchenau, Fl. Nordw. Tiefeb. 108 [1894]).

Graugrüne Farbe und stark rauh punktierte Deckblätter machen die Hybride leicht kenntlich.

15. *Scirpus maritimus* L. Sicher bekannt seit Weber (a. a. O. 5 [1780]).

16. *Scirpus silvaticus* L. In der Fl. Danica wird die Art 1767 abgebildet und allgemein für Dänemark genannt. Weber nennt sie 1780 für Holstein (a. a. O. 5).

17. *Scirpus radicans* Schkuhr sammelte Nolte 1821 am Stenzerteich bei Trittau. Die Verbreitung der Art blieb lange Zeit unsicher; erst in den letzten Jahren konnte eine ziemliche Zahl sicherer Standorte ermittelt werden. Der Standort in Lauenburg: Käthnerholz bei Sahms (Claudius) ist nicht durch Belege gesichert und nach der Beschaffenheit des Ortes unglaubhaft.

Besonders zu beachten bleibt die im Gebiet nicht mit Sicherheit festgestellte Hybride dieser Art mit *Sc. silvaticus*.

18. *Scirpus compressus* Pers. nennt Weber 1780 (a. a. O. 5) als *Schoenus compressus*.

19. *Scirpus rufus* Schrad. führt Hornemann (Fl. Danica t. 1504

[1816]) für Dänemark an. Nolte nennt ihn (Novit. Fl. Hols. 8) als *Sc. rufus* „Fluegge".

f. bifolius Wallr. Sched. crit. 27 (1822), im Gebiete ziemlich verbreitet, ist eine unwichtige Form.

Scirpus holoschoenus L. wurde von Hornemann (Plantelaere ed. 2. 43 [1806]) für Glückstadt genannt, wahrscheinlich infolge irgend einer Verwechselung mit *Sc. holoschoenus* Oeder = *Sc. Tabernaemontani* Gmel.

---

4. Gattung.

Eriophorum.

L. Gen. plant. ed. 5. 27 (1754).

Bei uns 4 Arten einheimisch.

I. Allgemeines.

Für alle vier Arten der Gattung liegt Schleswig-Holstein im zentralen Verbreitungsgebiet. Im Osten treten alle vier Arten auf; im Heidegebiete ist *E. gracile* selten, *E. latifolium* ziemlich selten; in der Marsch fehlt *E. gracile* völlig, *E. latifolium* nahezu; im Elbgebiete ist *E. gracile* nicht vorhanden; dem Gebiete des Strandes kommt keine Art zu, alle vier scheinen sehr salzempfindlich zu sein.

Die Verbreitung über die einzelnen Formationen erhellt aus den Angaben bei jeder Art.

II. Einheimische Arten.

1. *Eriophorum vaginatum* L. Spec. plant. ed. 1. 52 (1753). 2|. Dichtrasig, graugrün. Stengel unten fast rund, oben dreiseitig, glatt bis schwach rauh, viel länger als die Blätter, 20—60 cm hoch. Blätter mit schmaler, etwa 1 mm breiter, fast fadenförmiger, oberseits rinniger, unterseits scharf gekielter, am Rande rauher Spreite und mit hellbrauner, oft schwach netzfaseriger, nicht selten rötlich überlaufener Scheide. Stengelblätter nach oben kürzer werdend, mit aufgeblasener Scheide; Scheiden deutlich gestreift, die beiden obersten meist ohne Spreite, schief abgestutzt. Ährchen einzeln, oval-eiförmig bis wenig verlängert, ohne die Perigonfäden etwa 1,5—2 cm lang. Deckblätter länglich-lanzettlich bis fast lineal, dunkelgrau mit silbergrauem Rande, mit lang ausgezogener Spitze, in der Mitte genervt. Früchte 2 mm lang, verkehrt-eiförmig, rundlich, schwarzbraun.

Auf Übergangsmooren, Hochmooren und Heidemooren nicht selten und meist sehr gesellig und oft in gewaltigen Beständen; im Osten der

Provinz zerstreut bis nicht selten, im mittleren Gebiet häufig, in der Marsch zerstreut und streckenweise ganz fehlend; selten auf den nordfriesischen Inseln und bisher nur auf Sylt (Schiötz).

f. serotinum A. u. Gr. Syn. II. 2. 332 (1903). Blütenstände im Juli oder später sich entwickelnd. — So einzeln an nicht im Frühjahr zur Blüte gelangten Pflanzen.

Lauenburg: Escheburg!!. Lübeck: Curauer Moor!!.

2. *Eriophorum polystachyon* L. Spec. plant. ed. 1. 52 (1753). 2. Hellgrün, lockerrasig, mit kurzen Ausläufern. Stengel stielrund bis sehr schwach kantig rundlich, 20—90 cm hoch, weit aufwärts beblättert, straff aufrecht oder selten oberwärts etwas schlaff übergeneigt. Blätter (1—) 3—4 (—5) mm breit, lineal, schwach rinnig, oberwärts (selten auf der ganzen Länge) dreikantig, am Rande schwach rauh, viel kürzer als der Stengel, ihre Scheiden hell- bis graubraun, öfter rötlich überlaufen, auch die Stengelscheiden sämtlich mit einer Spreite. Ährchen in einer lockeren Spirre, anfangs stets aufrecht, zuletzt meist überhängend, seltener aufrecht, zu 3—5 vereinigt, seltener einzeln, länglich, stumpf, (1—) 1,5—2 cm lang (ohne Perigonfäden). Ährchenstiele nicht rauh. Deckblätter eiförmig-lanzettlich bis lanzettlich, zugespitzt, graubraun bis dunkelbraun, mit weißlichgrauem Hautrande, einnervig. Früchte heller oder dunkler braun, eiförmig-länglich, deutlich dreikantig, etwa 3 mm lang.

In Tiefmooren und Sümpfen, auf moorigen Wiesen und an quelligen Orten, an Gewässern, in den Torfstichen der Hoch- und Heidemoore häufig; auch auf den Inseln Sylt, Amrum, Föhr und Röm.

f. vulgare Koch Syn. ed. 2. 860 (1844). Pflanze 30—50 cm hoch. Blätter 3—4 mm breit. Ährchen am Stielende sitzend bis sehr kurz gestielt. Blattspitze dreikantig.

Häufigste Form.

f. laxum Mert. u. Koch Deutschl. Flora I. 456 (1823). Ährchen verlängert gestielt, lang übernickend.

Lauenburg: bei Salem (Nolte 1820!). Schleswig: an der Treene bei Hollingstedt (Didrichsen 1850 im Kopenhag. Herbar!).

f. longilanatum A. u. Gr. Syn. II. 2. 333 (1903). Perigonfäden viermal so lang wie das Ährchen (sonst nur 2—3mal).

Hamburg: im Borsteler Moore (Prof. Schmidt 1872!). Annäherungsformen vielfach.

f. majus Schultz Fl. Starg. Suppl. 5 (1819). Stengel bis 90 cm hoch, dick. Blätter 5—7 mm breit.

Lauenburg: in dem Besenhorster Moore!!. Hamburg: Borsteler Moor (C. T. Timm!). Lübeck: Wesloe (Lenz), im Curauer Moore!!. Itzehoe (wahrscheinlich Weber, 1770!).

f. alpinum Gaud. Fl. helv. I. 131 (1828). Stengel 20—30 (—40) cm hoch. Blätter mit kurzer, wenigstens an den oberen völlig dreikantiger Spreite. Ährchen nur 1 (—1,5) cm lang.

Lauenburg: Besenhorst!!. Stormarn: zwischen Bergedorf und Boberg (Prof. Schmidt!), am Bramfelder Teiche (Sadebeck!). Hamburg: im Diekmoore bei Langenhorn!!. Pinneberg: zwischen Quickborn und Tangstedt!!.

3. *Eriophorum gracile* Koch in Roth Catal. II. 259 (1800). 24. Hellgrün, lockerrasig, kriechende Ausläufer treibend. Stengel oben dreiseitig, sehr dünn, 30—70 cm hoch, aufrecht oder (besonders in der Reife) oberwärts übergeneigt. Blätter schmal, nur 1—2 mm breit, größtenteils oder völlig dreikantig, borstlich, an den Rändern rauh, die stengelständigen sehr kurz, die grundständigen gestreckt, mit brauner, zuweilen schwach rötlicher Scheide. Spirre sehr locker, mit anfangs aufrechten, später nickenden, länglichen, etwa 1 (—2) cm langen Ährchen. Ährchenstiele fein scharf rückwärts rauh. Deckblätter gelbgrünlich bis gelbbraun, oberwärts dunkelbraun bis schwärzlich, eiförmig, stumpflich, unten mehrnervig. Früchte länglich, stumpf dreikantig, 2—3 mm lang, rotbraun.

In Tiefmooren und Torfsümpfen, nur ausnahmsweise Heidemooren, im östlichen Gebiete sehr zerstreut durch Holstein, selten in Schleswig, im westlichen Gebiete sehr selten.

Hamburg: im Farmsener Moore (Zimpel 1893!); im Borsteler Moore (C. T. Timm, Prof. Schmidt 1868!)!!. Lauenburg: Escheburg (Sonder); bei Ratzeburg am Gardensee (Nolte 1820!), an der Schwarzen Kuhle bei Salem (Nolte 1820!) und im Moore beim Kellerberg (Nolte 1821!). Stormarn: bei Trittau am Stenzerteich (Nolte 1821!); im Moore zwischen Siek und Rausdorf (Zimpel 1893!); im Hagenmoor bei Ahrensburg (C. T. Timm 1854!), im Ahrensfelder Teiche!!. Pinneberg: im Himmelmoore bei Quickborn (Reinbold). Lübeck: Blankensee (Häcker!), am Beidendorfer See (J. Schmidt 1893!), bei Waldhusen (Nolte 1821!). Oldenburg: im Koselauer Bruch (Prehn!). Preetz (Nolte 1823!). Kiel (Hornemann): bei Clausdorf (Nolte 1823!), am Molfsee (Nolte 1856!), am Drecksee (Nolte 1856!, Prahl 1887!), im Moore bei Rotenhahn (A. Christiansen 1907!). Angeln: Tolk (Mauch), und zwar am Tolker See (Herbar Hinrichsen!), Husbyer Moor (Hansen 1828!), Polldammer Moor (Hansen 1862!), Ausacker Moor (Hansen). Alsen: bei Meelsfeld (H. Petersen). Apenrade (Rafn). Hadersleben (Poulsen). Husum: bei Ahrenviöl (A. Christiansen 1907!).

Sehr zweifelhaft ist die Angabe Trittau: im Hamfelder Moore (Hübener).

4. *Eriophorum latifolium* Hoppe Taschenb. 108 (1800). 24. Hellgrün, fast dichtrasig, ohne Ausläufer. Stengel dreiseitig, 20—70 cm hoch, glatt.

Blätter 5—7 (—8) mm breit, flach, schwach gekielt, mit dreikantiger Spitze, öfters unten am Rande schwach rauh. Scheiden der unteren Blätter dunkel- bis schwarzbraun, zuletzt netzfaserig; alle Scheiden mit Spreite. Rispe stark verzweigt, mit Ährchen 1., 2. (und meist) 3. Ordnung. Ährchen länglich, 1—1,5 (—2) cm lang, länglich, meist zu 5—12. Ährchenstiele fein scharf rückwärts rauh. Deckblätter länglich-eiförmig (bis kurz lanzettlich), spitz, einnervig, graubraun, mit schwarzbraunem Mittelstreif. Frucht länglich, stumpf dreikantig, etwa 3 mm lang, rotbraun.

In Tiefmooren, in Waldsümpfen und auf feuchten Moorwiesen und in Moorgebüschen nicht selten durch das Hügelland, zerstreut durch das Heidegebiet, in der eigentlichen Marsch fehlend; auf den nordfriesischen Inseln nur auf Föhr (Schiötz).

III. Geschichte und Kritik.

Eriophorum vaginatum L. und *E. polystachyon* L. werden aus dem Gebiete zuerst von Weber (Primitiae Flor. Hols. p. 5 [1780]) erwähnt. *E. gracile* Koch wurde von Hornemann bei Kiel vor 1821 für Schleswig-Holstein festgestellt (die Angabe Ritters [a. a. O. Nachtrag], daß Esmarch die Pflanze bei Schleswig gesammelt hat, finde ich in Esmarchs Arbeit nicht). Hornemann nennt auch als erster *E. latifolium*, und zwar als *E. polystachyon;* da er aber Tafel 1381 der Flora Danica zitiert, kann darunter nur *E. latifolium* verstanden werden.

---

3. Unterfamilie.

Rhynchosporoideae.

Aschers. u. Graebn. Syn. II. 2. 339 (1903).

5. Gattung.

Schoenus.

L. Gen. plant. ed. 5. 26 (1754).

Bei uns eine Art einheimisch.

1. *Schoenus nigricans* L. Spec. plant. ed. 1. 43 (1753). 24. Dichtrasig, blaugrün. Stengel rund, gestreift, viel länger als die Blätter, 10—50 cm hoch. Blätter borstlich, seicht rinnig. Ährchen zu einem gipfelständigen Köpfchen zusammengedrängt, meist zu 5—10, meist 2—3-blütig. Deckblätter eiförmig-lanzettlich, gekielt, am Kiel rauh, schwarzbraun, heller berandet. Perigonborsten 3—5, öfter fehlend, gezähnelt,

kürzer als die Frucht. Frucht rundlich bis länglich, schwach dreikantig, glänzend weiß, etwa 1,5 mm lang.

In Mooren sehr selten.

Pinneberg (oder Rendsburg?): im Schenefelder Moore (Nolte 1822!).

Alle übrigen Angaben aus dem Gebiete (von Weber, Buek, Mößler, Nolte usw.) haben sich als unrichtig herausgestellt. Auch das Vorkommen der Art bei Schenefeld ist von Prahl (Krit. Fl. p. 229) bezweifelt worden, doch liegt dazu kein begründeter Anlaß vor; es ist pflanzengeographischer Gründe wegen durchaus nicht unwahrscheinlich, daß die Pflanze im Gebiete vorkam resp. noch vorkommt. Der Standort bei Schenefeld stellt die Verbindung zwischen den Fundorten auf den ostfriesischen Inseln und in Mecklenburg her.

---

6. Gattung.

Rhynchospora.

Vahl Enumerat. II. 236 (1806).

Bei uns 2 Arten einheimisch.

I. Einheimische Arten.

1. *Rhynchospora alba* Vahl Enum. II. 236 (1806). 4. Hellgrün, lockerrasig, mit sehr kurzen Ausläufern. Stengel 10—30 (—50) cm hoch, straff, dünn, dreiseitig, bis oben beblättert, glatt. Blätter mit sehr schmaler, 1—1,5 (—2) mm breiter, rinniger, am Rande rauher oder meist glatter Spreite und mit hellbrauner bis graubrauner oder grauer Scheide. Spirre meist sehr kurz, selten etwas verlängert, ihr Hüllblatt so lang bis kürzer als die Spirre. Deckblätter gelblich-weiß bis rötlich, eiförmig-länglich, spitz. Perigonborsten 6—13, rückwärts rauh, unten behaart, kürzer bis meist etwa so lang wie die Frucht. Früchte verkehrt-eiförmig, zusammengedrückt, etwa 2 (—2,5) mm lang, gelbbraun bis rötlichbraun.

In Mooren und auf sandig-torfigem Boden häufig bis nicht selten, doch auf den nordfriesischen Inseln nur auf Röm (Nolte!): bei Kirkeby (Raunkiaer).

2. *Rhynchospora fusca* Roem. u. Schult. System. II. 88 (1817). 4. Hellgelbgrün, lockerwüchsig, wenig verlängerte Ausläufer treibend. Stengel 10—15 (—30) cm hoch, dünn, starr, glatt. Blätter sehr schmal, etwa 1 mm breit, rinnig. Scheide hellbräunlich bis graubraun. Spirre kurz, dicht, mit aufrechtem, weit überragendem Hüllblatt. Deckblätter gelbbraun bis rotbraun. Perigonborsten meist 5—6, fein scharf rauh, die Frucht weit überragend. Frucht verkehrt-eiförmig, etwa 1,5 mm lang, braun bis rotbraun, mit längeren Narben.

In Heide- und Übergangsmooren und an feuchten Heidestellen sehr zerstreut.

Lauenburg: zwischen Bröthen und Wendisch-Lieps!!; an der Wakenitz bei Grönau (Luther); im Duvenseer Moor (R. Timm!); am Helkenteich bei Trittau (R. Timm!). Stormarn: Reinbeker Moor (Sickmann nach Sonder), am Bramfelder Teich (Bertram; ob zuerst?)!!; im Moore bei Schiphorst (Ch. Sonder). Hamburg: im Eppendorfer Moore (Sickmann)!!. Pinneberg: zwischen Niendorf und dem Garstedter Damm (C. T. Timm und Wahnschaff), Eidelstedter Moor (C. T. Timm!, Klatt!). Segeberg: im Großen Moore bei Lentföhrden (Lemcke!), im Moore bei Bebensee!!. Lübeck: Dummersdorfer Moor (Nolte 1820!, Häcker!, nach Lenz durch Austrocknung verschwunden). Kiel (Hornemann nach Flora Danica Bemerkungen zu t. 1562 [1818]). Itzehoe (Noltes Herbar!): bei Edendorf (Maack). Norderdithmarschen (Nolte 1822!). Eiderstedt: St. Peter (Nolte 1825!)!!. Husum: moorige Niederung bei Hohlacker (Fischer-Benzon), zwischen Hattstedt und Königsmark (F. Müller), zwischen Hattstedt und Horrstedt (Fischer-Benzon). Angeln: am ehemaligen Tolkwader See (Fischer-Benzon), im Ausacker Moore (Hansen 1829!). Hadersleben: am Barnsee bei Wittstedt (Prahl). Tondern: an den Soller Seen bei Jerpstedt und im Moore (Prahl!)!!. Amrum: bei Norddorf (Raunkiaer 1888!). Röm (Nolte 1825!) mehrfach!!.

Knuth erwähnt die Art (Flora Schl.-Holst. p. 696 [1887]) als von Hansen auf Sylt: Westerland gesammelt, wiederholt aber diese Angabe später (Flora Nordfries. Ins. p. 125 [1895]) nicht.

II. Geschichte und Kritik.

Rhynchospora alba Vahl wird aus dem Gebiete zuerst von Weber (Primit. Fl. Hols. p. 5) angeführt, nachdem Oeder sie bereits 1767 (Flora Danica t. 320) aus dem damaligen Gesamtdänemark angegeben hatte. *Rh. fusca* Röm. u. Sch. wird von Hornemann (Flora Danica t. 1562 [1818]) erwähnt: in Holsatia prope Kiel, wo die Art seither nicht sicher wiedergefunden ist (Knuth, Fl. v. Schlesw.-Holst. 696: Schönberg in der Propstei); Nolte nennt sie 1826 (Novit. Fl. Hols. p. 516) als weiter verbreitet. Aus der Hamburger Flora gibt Mößler 1815 (a. a. O. 62) *Rh. fusca* als fraglich an, während Buek, dessen Angaben er benutzte, sie als der Hamburger Flora angehörig aufzählt (a. a. O. 91 [1801]). Für beide Arten gehört Schleswig-Holstein zum zentralen Verbreitungsgebiet; beide sind Moorpflanzen.

7. Gattung.

Cladium.

Patr. Browne Hist. Jam. 114 (1756).

Bei uns eine Art einheimisch.

1. *Cladium mariscus* R. Br. Prodr. I. 92 (1810). 2|. Graugrün; mit langkriechender, kräftiger, ausläufertreibender Grundachse. Stengel (80—) 100—150 (—200) cm hoch, rund, hohl, glatt, bis oben beblättert. Blätter lineal, lang gestreckt, etwa 1 (—2) cm breit, unten schwach, im oberen Teile scharf gekielt, am Kiel und an den Rändern von aufwärts gerichteten Stacheln rauh, an der Spitze dreikantig. Scheiden hell- bis graubraun. Rispe mit endständiger und mit in den Achseln der oberen Blätter seitenständigen, mehrfach verzweigten Spirren; letzte Verzweigungen kopfig gedrängt. Deckblätter rundlich bis eiförmig, zugespitzt, häutig, braun bis gelbbraun, ihre Ährchen 4—5 mm lang. Früchte eiförmig-oval, etwa 3 mm lang, braun.

In Torfsümpfen und in flachen Seen und Moorgewässern auf moorigem, selten sandigem Grunde; sehr zerstreut durch das östliche Gebiet, nach Norden seltener.

Lauenburg: am Schaalsee bei Seedorf (Nolte 1821!). Lübeck: beim 1. Fischerbuden (Häcker); in einem Moore zwischen Warnsdorf und Ovendorf (Griewank 1851!)!!; am Aalbek bei Niendorf a. O. (Ranke 1893!)!!; im Teufelssumpf bei Timmendorf (Ranke 1892!); bei Scharbeutz (Nolte 1821!, Häcker!), im Curauer Moor (J. Schmidt 1904)!!. Eutin: im Süseler Moore (Hennings 1876!), und zwar im großen und im kleinen Moore!!; im Sumpfe am Südende des Middelburger Sees!!. Oldenburg (Hornemann): im Dahmer Moore (J. Schmidt); im Oldenburger Bruch (Nolte!, Prehn!) mehrfach in Menge!!; im Ernstthaler Bruch (G. Busch!); bei Putlos (Nolte!). Plön: im Moore zwischen Fegetasche und Stadtheide (Kuphaldt)!!; im Behler Bruch (Kuphaldt) viel!!; am Kleinen Madebrökensee!!; am Großen Madebrökensee (Rohweder)!!, am Suhrer See!!. Preetz (Weber 1806!). Kiel: am Drecksee (Weber vor 1780)!!; im Moore am Molfsee (Prahl 1886). Eckernförde: bei der Norderschanze (Noltes Herbar 1849!); am Langsee zwischen Kosel und Missunde (Hansen!). Hadersleben: Seelust bei Kjelstrup (Friderichsen)!!; bei Halk (Nolte 1825!).

Die Art wird zuerst von Weber (Prim. Fl. Holsat. p. 5 [1780]) erwähnt. Die Angabe bei Hamburg (Mößler a. a. O. 42 [1815]): Eppendorfer Moor. ist höchst unsicher und am richtigsten zu streichen; spätere Floristen erwähnen von diesem Vorkommen nichts.

Literatur.

1. Abromeit, J.: Botanisches aus Nordostdeutschland. Allg. Bot. Zeitschr. I. 62/64 (1895).
2. Andersson, J. N.: Cyperaceae Scandinaviae (1849).
3. Appel, O.: *Carex riparia* × *rostrata* Figert. Deutsche Bot. Monatsschr. X. 176 (1892).
4. — —: *Carex acuta* Fr. *var. tricostata* Fr. Deutsche Bot. Monatsschr. X. 189/191 (1892).
5. Ascherson, P.: Über Knuths Flora von Schleswig-Holstein. Verhandl. Botan. Verein Provinz Brandenburg. XXIX. 132/166 (1888).
6. — —: Übersicht neuer bezw. neu veröffentlichter wichtiger Funde von Gefäßpflanzen usw. Verhandl. Bot.Verein Provinz Brandenburg. XLII. 284/294 (1900).
7. — — und Retzdorff, W.: Übersicht neuer bezw. neu veröffentlichter Funde von Gefäßpflanzen usw. Verhandl. Bot. Verein Provinz Brandenburg. XLIV. 157/175 (1902).
8. — — und Graebner, P.: Flora des Nordostdeutschen Flachlandes. Berlin 1898.
9. — — — — —: Synopsis der Mitteleuropäischen Flora. Band II. 2. Leipzig 1902/03.
10. Beckmann, C.: *Carex remota* × *canescens* A. Schultz = *Carex Arthuriana* Beckmann und Figert. Ber. Deutsche Bot. Ges. VII. 30/33 (1889).
11. — —: Ein neuer *Carex*-Bastard. Abhandl. Nat. Ver. Bremen. IX. Heft 3. 285/286 (1886).
12. Bennett, A.: Notes on British Plants. II. *Carex*. Journal of Botany (1897) 1/14.
13. Blytt, A.: Haandbog i Norges Flora. Christiania 1906.
14. Böckeler, O.: Die Cyperaceen des Königlichen Herbariums in Berlin (Fortsetzung). Linnaea XL. 146/356 (1867).
15. Borchmann, J. Fr.: Holsteinische Flora. Kiel 1856.
16. Britten, J.: *Carex glauca* = *C. flacca* Schreb. Journ. of Bot. XXII. 374 (1894).
17. Buchenau, Fr.: Vergleichung der nordfriesischen Inseln mit den ostfriesischen in floristischer Beziehung. Abhandl. Nat. Ver. Bremen. IX. Heft 4. 361/384 (1887).
18. Buek, J. N.: Versuch eines Verzeichnisses der um Hamburg wildwachsenden Pflanzen. Hoppes Botanisches Taschenbuch 1801. 86/113.
19. Callmé, A.: Über in Schweden vorkommende Formen von *Carex Oederi* Ehrh. Deutsch. Bot. Monatsschr. V. 2. 17/21 (1887).
20. Claudius,W.: Flüchtige Blicke in die Natur des Südrandes des Herzogtums Lauenburg. Jahreshefte Naturw. Ver. Lüneburg. II. 81/123 (1866).
21. Dinklage, M.: Über die geographische Verbreitung von *Carex cyperoides* L. Berichte d. Gesellsch. für Bot. zu Hamburg. IV. 87/88 (1888).

22. Drejer, S.: Symbolae caricologicae. Kopenhagen 1844.
23. — —: Flora excursoria hafniensis. Kopenhagen 1838.
24. Eimbcke, G.: Flora hamburgensis pharmaceutica. Hamburg 1822.
25. Esmarch, H. P. C.: Schleswigsche Flora. Programme der Domschule in Schleswig 1789—1796.
26. Figert, E.: Botanische Mitteilungen aus Schlesien. Allg. Bot. Zeitschr. IV. 3/5. 155/157 (1898).
27. — —: *Carex paradoxa* × *canescens* = *C. Schuetzeana* nov. hybr. Allg. Bot. Zeitschr. V. 185/187 (1899).
28. — —: *Carex Pannewitziana.* Deutsche Bot. Monatsschr. V. 97/98 (1887).
29. — —: *Carex paniculata* × *canescens* nov. hybr. = *C. silesiaca* mh. Deutsche Bot. Monatsschr. VI. 146/148 (1888).
30. Fischer-Benzon, R. v.: Über die Flora des südwestlichen Schleswig und der Inseln Föhr, Amrum und Nordstrand. Schrift. Nat. Ver. Schleswig-Holstein. II. 65/116 (1876).
31. — — : Ältere Arbeiten über die Flora von Schleswig-Holstein. Schrift. Nat. Ver. Schleswig-Holstein. VIII. 3/15 (1889).
32. — — und Steinvorth, J.: Über die Flora der Umgegend von Hadersleben. Programm der Lateinischen Schule zu Hadersleben (1872/73) 3/24.
33. Focke, W. O.: Änderungen der Flora an der Nordseeküste. Abhandl. Nat. Ver. Bremen. XVIII. 1. 175/81 (1904).
34. — — : Betrachtungen über Variation und Artenbildung. Abhandl. Nat. Ver. Bremen. XIX. 1. 68/87 (1907).
35. — — : Die Pflanzenmischlinge. Bremen 1881.
36. Friedrich, P.: Flora der Umgegend von Lübeck. Programm des Katharineums in Lübeck 1895.
37. — — : Nachträge zur Flora von Lübeck. Mitteil. der Geogr. Gesellsch. und des Naturhistor. Museums in Lübeck. 2. Reihe. Heft 14 (1900).
38. Fries, E.: Summa vegetabilium Scandinaviae. Stockholm 1849.
39. Glaab, M.: Polymorphismus von *C. flava.* Deutsche Bot. Monatsschr. XII. 21/22 (1894).
40. Graebner, P.: Botanischer Führer durch Norddeutschland. Berlin 1903.
41. Grütter, M.: Neue botanische Beobachtungen in Westpreußen in den Jahren 1890 und 1891. Deutsche Bot. Monatsschr. X. 67/70 (1892).
42. Häcker, G. R.: Lübeckische Flora. Lübeck 1844.
43. Hartman, C. J.: Handbok i Skandinaviens Flora. ed. 11 (1879).
44. Hein, H.: Eine für unsere Provinz neue Pflanze. Heimat. III. 94 (1893).
45. Hennings, P.: Standortsverzeichnis der bei Hohenwestedt vorkommenden selteneren Pflanzen. Schrift. Nat. Ver. Schleswig-Holstein. II. 141/146 (1876).
46. — —: Standortsverzeichnis der Gefäßpflanzen in der Umgebung Kiels. Schrift. Nat. Ver. Schleswig-Holstein. II. 1. 147/208 (1876).
47. — —: Nachtrag zum Standortsverzeichnis der Gefäßpflanzen in der Umgebung Kiels. Schrift. Nat. Ver. Schleswig-Holstein. IV. 1. 71/98 (1880).
48. Höck, F.: Die *Carex*-Arten Norddeutschlands. Allg. Bot. Zeitschr. V. Beiheft 1 (1899).
49. — —: Hauptergebnisse der Untersuchungen über Allerweltspflanzen. Bot. Centralbl. XVIII. 2. 394/416 (1903).
50. — —: Die Verbreitung der Rotbuche und ihrer Begleiter. „Natur". 565/569 (1891). Bot. Centralbl. (1892).
51. Hornemann, J. W.: Forsög til en dansk oeconomisk Plantelaere. ed. 2. (1806), ed. 3. I. (1821), II. (1837). Kopenhagen.

52. Hornemann, J. W.: Flora Danica. Lieferung 22 (1806), 23 (1808), 24 (1810), 25 (1813), 26 (1816), 27 (1818), 28 (1819), 29 (1821), 30 (1823), 31 (1825), 32 (1827), 33 (1829), 34 (1830), 37 (1836), 38 (1839), 39 (1840).
53. Hübener, J. W. P.: Flora der Umgegend von Hamburg. Hamburg 1846.
54. Jaap, O.: Zur Gefäßpflanzenflora der Insel Sylt. Allg. Bot. Zeitschr. IV. 1. 2. (1898).
55. — —: Einige Notizen zur Gefäßpflanzenflora der nordfriesischen Insel Röm. Deutsche Bot. Monatsschr. XX. 2. 28/29 (1902).
56. Junge, A.: Die Ruderal- und Baggerflora hiesiger Gegend. Verhandl. des Ver. für naturwissenschaftl. Unterhaltung zu Hamburg. VII. 52/109 (1890).
57. — —: Nachträge. Verh. Ver. Naturw. Unterh. Hamb. VIII. 57/69 (1894).
58. Junge, P.: Über *Carex paniculata* × *diandra* in Holstein. Deutsche Bot. Monatsschr. XXII. 2 (1904).
59. — —: Standortsverzeichnis der *Carex*-Bastarde Holsteins. Allg. Bot. Zeitschr. X. 3/4 (1904).
60. — —: In Schleswig-Holstein beobachtete Formen und Hybriden der Gattung *Carex*. Verhandl. Nat. Ver. Hamburg. I. Teil: III. Folge 12. 1—24 (1904). II. Teil: III. Folge 14. 93—119 (1906).
61. — —: Die Gefäßpflanzen des Eppendorfer Moores bei Hamburg. Verhandl. Nat. Ver. Hamburg. III. Folge 12. 30/76 (1904).
62. — —: Beiträge zur Kenntnis der Gefäßpflanzen Schleswig-Holsteins. Jahrbücher Hamb. Wissenschaftl. Anstalten. XXII. 49/108 (1906).
63. — —: Bemerkungen zu einigen Seggen des Schleswig-Holsteinischen Herbars der Universität Kiel. Schriften Nat. Ver. Schlesw.-Holstein. XIII. 2. 1—6 (1906).
64. — —: Über *Carex chordorrhiza* Ehrh. in Schleswig-Holstein. Heimat. XIV. 8. 195 (1904).
65. Kirmis, M.: Flora von Neumünster. Beilage zum Osterprogramm der Realschule zu Neumünster 1883.
66. Klatt, W: Flora des Herzogtums Lauenburg. Hamburg 1865.
67. — —: Nachtrag zur Flora des Herzogtums Lauenburg. Verhandl. Bot. Ver. Prov. Brandenburg. IX. 96/108 (1867).
68. Koch, W.: Synopsis der Deutschen und Schweizer Flora. ed. 1 (1838).
69. — —: Synopsis Florae Germanicae et Helveticae. ed. 2. 1843/45.
70. Kneucker, A.: Bemerkungen zu den „Carices exsiccatae". Allg. Bot. Zeitschr. II. (1896), IV. 2, 11, 12 (1898), V. 7/8 (1899), VII. 3, 10 (1901).
71. — —: Fragmentarische Beiträge zur wissenschaftlichen Bedeutung teratologischer Vorkommnisse bei *Carex*. Mitteil. Badisch. Bot. Ver. 66. 119 (1889).
72. Knuth, P.: Flora der Provinz Schleswig-Holstein usw. Kiel 1887.
73. — —: Grundzüge einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt in Schleswig-Holstein. Schriften Naturw. Ver. Schlesw.-Holst. VIII. 1 (1889).
74. — —: Flora der Nordfriesischen Inseln. Kiel 1895.
75. — —: Flora von Helgoland. Kiel 1896.
76. — —: Geschichte der Botanik in Schleswig-Holstein. Kiel 1890.
77. — —: Bemerkungen zu meiner Flora der nordfriesischen Inseln und der Insel Helgoland. Allg. Bot. Zeitschr. IV. 7/8. 9 (1898).
78. Krause, E. H. L.: Sturms Flora von Deutschland. II. Cyperaceae. Stuttgart 1900.
79. — — : Berichtigung. Heimat III. 276 (1903).
80. Kükenthal, G.: Die Formenkreise der *Carex gracilis* Curt. und der *Carex vulgaris* Fries. Allg. Bot. Zeitschr. III. (1897). IV. (1898).

81. Kükenthal, G.: Die Hybriden der *Carex caespitosa* L. und der *Carex stricta* Good. Oesterr. Bot. Zeitschr. XLVI. 5. 161/168. 6. 205/213 (1896).
82. — —: Über das Vorkommen von *Carex microstachya* Ehrh. in Deutschland. Allg. Bot. Zeitschr. VII. 168/169 (1901).
83. Laban, F. C.: Flora des Herzogtums Holstein usw. Hamburg 1866.
84. — — : Flora der Umgegend von Hamburg und Altona. 4. Aufl. Hamburg 1887.
85. Lange, Joh.: Oversigt over de i Aarene 1869—71 i Danmark fundne sjeldene eller for den danske Flora nye Arter. Bot. Tidsskr. 1872. 244/322. Cyperaceae. 272/275.
86. — — : Haandbog i den danske Flora. ed. 2 (1856/59), ed. 3 (1864), ed. 4 (1886/88).
87. — — : Rettelser og Tilföjelser til Haandbog i den danske Flora. Kopenhagen 1897.
88. — — : Flora Danica. Lieferung 50 (1880).
89. — — und Liebmann, F. M.: Flora Danica. Lieferung 43 (1852), 44 (1858), 45 (1861).
90. Laurell, O: Über *Carex rostrata* × *filiformis* als auch in Schweden gefunden. Allg. Bot. Zeitschr. V. 11 (1899).
91. — —: Über einige *Carex*-Hybriden aus Schweden. Allg. Bot. Zeitschr. VI. 9/10 (1900).
92. Lenz, H.: Übersicht der Lübeckischen Flora usw. Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. XXII. 35/88 (1869).
93. Liebmann, F. M.: Flora Danica. Lieferung 40 (1843), 41 (1845), 42 (1849).
94. Liljeblad, S.: Udkast til en Svensk Flora. Edit. III. Upsala 1816.
95. Linné, C.: Species plantarum ed. 1. Stockholm 1753.
96. — —: Genera plantarum ed. 5. Stockholm 1754.
97. Linston, E. F.: Hybrids among British Phanerogams. Journal of Botany XLV. 296 304 (1907).
98. Marshall, E. S.: Notes on British Sedges. Journal of Bot. XXXVI (1898).
99. — — : Notes on West Surrey Plants. Journal of Bot. XXXVII (1899).
100. — — : *Carex* and *Epilobium* in the Linnean Herbarium. Journal of Bot. XLV. 363 ff. (1907).
101. Marsson, Th. Fr.: Flora von Neuvorpommern und der Inseln Rügen und Usedom. Leipzig 1869.
102. Meyerholz, Fr.: Florula Vilsensis. Verhandl. Bot. Ver. Prov. Brand. XXXIV. 19 29 (1892).
103. Möller, O., und Ostenfeld, C. H.: De i de senere Aar i Danmark iagttagne Findesteder for mindre almindelige Karplanter. Bot. Tidsskrift (1902). 377/409.
104. Mößler, J. Chr.: Handbuch der Gewächskunde. Aufl. 1. Altona 1815.
105. Müller, O. F.: Flora Danica. Lieferung 11 (1775).
106. Müller, F. v.: Breviarium plantarum Ducatus Slesvicensis austro-occidentalis. Flora IX. 473/480, 489/503 (1853).
107. Nöldeke, C.: Flora des Fürstentums Lüneburg, des Herzogtums Lauenburg und der Freien Stadt Hamburg. Celle 1890.
108. Nolte, E. F.: Novitiae Florae Holsaticae. Kiel 1826.
109. Oeder, G. Chr.: Flora Danica. Lieferung 3 (1764), 4 (1765), 5 (1766), 6 (1767), 7 (1768), 8 (1769).
110. Petermann, W. L.: Analytischer Pflanzenschlüssel für botanische Excursionen in der Umgegend von Leipzig. Leipzig 1846.
111. Petersen, H.: Beitrag zur Flora von Alsen. Beilage zum Programm des Realgymnasiums in Sonderburg 1891.

112. Petit, E.: Udkast til en floristisk Beskrivelse af Als. Bot. Tidsskrift 13/41 (1880).
113. — —: Supplement til en floristisk Beskrivelse af Als. Bot. Tidsskrift 6/11 (1892).
114. Pieper, G. R.: Jahresberichte Bot. Ver. zu Hamburg: VII. Deutsche Bot. Monatsschr. XVI. 6 (1898), VIII. DBM. XVII. 6/8 (1899), IX. DBM. XVIII. 5/6 (1900), X. DBM. XIX. 8 (1901), XI. DBM. XX. 11/12 (1902), XII. DBM. XXI. 7/8 (1903), XIII. Allg. Bot. Zeitschr. X. 12. XI. 1 (1904/05), XIV. ABZ. 2/5 (1906).
115. Prahl, P.: Eine botanische Excursion durch das nordwestliche Schleswig nach der Insel Röm im Jahre 1874. Schrift. Nat. Ver. Schlesw.-Holst. II. 15/28 (1876).
116. — —: Beiträge zur Flora von Schleswig. Verhandl. Bot. Ver. Prov. Brandenb. Teil I: XIV. 101/150 (1872). Teil II: XVIII. 1/25 (1876).
117. — —: Scheidenmündung und Scheidenhaut bei den dänischen *Carex*-Arten. Verhandl. Bot. Ver. Prov. Brandenb. VII. 210/216 (1865) nach J. Lange: Haandbog i den Danske Flora. 3. Udg. 672 ff. (1864).
118. — —: Kritische Flora von Schleswig-Holstein usw. Kiel 1890.
119. — —: Schulflora der Provinz Schleswig-Holstein usw. 4./5. Aufl. Kiel 1907.
120. — —: Über auffallende ältere Angaben aus der Flora von Hamburg. Berichte d. Gesellsch. f. Botanik in Hamburg. Heft III. 59/61 (1887).
121. — —: Schleswig-Holstein in Berichte Deutsche Bot. Gesellsch. VIII. (125/128) (1891), IX. (85/87) (1892).
122. — — und Timm, C. T.: Schleswig-Holstein in Berichte der Deutsch. Bot. Gesellsch. VII. (123/126) (1889).
123. Prehn, J.: Einige Pflanzen Land Oldenburgs. Schrift. Nat. Ver. Schlesw.-Holst. VI. 2. 57/64 (1886).
124. Reichenbach, H. G. L.: Icones Florae Germanicae et Helveticae. VIII. (1846).
125. Reichenbach, H. G.: Ernst Ferdinand Nolte. Verzeichnis der Vorlesungen am Hamburgischen Akademischen und Realgymnasium, Ostern 1881—1882. Hamburg 1881.
126. Reinke, J.: Vegetationsskizze von Ratzeburg. Archiv d. Ver. d. Freunde d. Naturgesch. in Mecklenb. XXII. 88/105 (1869).
127. Ritter, Ch. W.: Versuch einer Beschreibung der in den Herzogtümern Schleswig und Holstein usw. wildwachsenden Pflanzen mit sichtbarer Blüte. Tondern 1816.
128. — — : Nachtrag zum „Versuch einer Beschreibung usw.“. Augustenburg 1817.
129. Rohweder, C., und Kähler, N.: Verzeichnis der Gefäßpflanzen der Umgebung von Neustadt. Schriften Naturw. Ver. Schlesw.-Holstein. IV. 1. 61—82 (1885).
130. Roth, E.: Über Pflanzen, welche den Atlantischen Ozean auf der Westküste Europas begleiten. Dissertation. Berlin 1883.
131. Salmon, C. E.: *Carex*-Notes. Journal of Botany. XLIV. 224/226 (1906).
132. Sander, J.: Botanische Ergebnisse aus dem Dänenkriege. Verhandl. Bot. Ver. Prov. Brandenburg. VI. 216/32 (1864).
133. Sanio, C.: Flora Lyccensis. Dissertation. Königsberg 1855.
134. Schmidt, J.: Beitrag zu einem Standortsverzeichnis der Phanerogamen des südöstlichen Holstein. Schrift. Nat. Ver. Schlesw.-Holst. III. 35/101 (1878).
135. — —: Die eingeschleppten und verwilderten Pflanzen der Hamburger Flora. Programm der Unterr.-Anst. des Klosters St. Johannis zu Hamburg (1890).
136. — —: Neues aus der Flora Holsteins. Schrift. Nat. Ver. Schlesw.-Holst. XI. 1. 87/98 (1896).
137. — —: Die Vegetation der Kratts in Schleswig-Holstein. Deutsch. Bot. Monatsschr. XV. 4 (1897).

138. Schmidt, J.: Aus Holsteins Flora. Deutsch. Bot. Monatsschr. XVI. 2 (1898).
139. — —: Zur Flora von Röm. Deutsch. Bot. Monatsschr. XVII. 1 (1899).
140. — —: Über die Vegetation der Insel Röm. Verhandl. Nat. Ver. Hamb. III. 15. 75/80 (1907).
141. — —: Jahresberichte des Botanischen Vereins zu Hamburg: I. Heimat II. 7/8 (1892), II. Heimat III. 7/8 (1893), III. Heimat IV. 7/8 (1894), IV. Heimat V. (1895), V. Heimat VI. 6 (1896), VI. Deutsche Bot. Monatsschr. XV. 12 (1897).
142. Schmidt, P.: Hamburg in naturhistorischer und medizinischer Beziehung. Hamburg 1831. (Flora pag. 56—58.)
143. Scholz, B.: Die Pflanzengenossenschaften Westpreußens. Schrift. Naturforsch. Gesellsch. Danzig. N. F. XI. Heft 3 (1905).
144. Schübeler, F. C.: Die Pflanzenwelt Norwegens. Christiania (1873/75).
145. Schultz, A.: Zur Morphologie der *Cariceae*. Berichte Deutsche Bot. Gesellsch. V. 27/43 (1887).
146. Schulz, A.: Grundzüge einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt Mittel-Europas seit dem Ausgange der Tertiärzeit. Jena 1894.
147. Seemen, O. v.: Einige Mitteilungen über die in dem Herbar Jessen enthaltenen Pflanzen von der nordfriesischen Insel Amrum. Engler Jahrb. 27. Beibl. 62. 617 (1906).
148. Sickmann, J. R.: Enumeratio stirpium phanerogamicarum circa Hamburgum sponte crescentium. Hamburg 1836.
149. Sonder, W.: Flora hamburgensis. Hamburg 1851.
150. Timm, C. T.: Kritische und ergänzende Bemerkungen die Hamburger Flora betreffend, Verhandl. Nat. Verein Hamb. IV. 38/99 (1881).
151. Vahl, M.: Flora Danica. Lieferung 16 (1787), 18 (1792), 19 (1794), 20 (1797), 21 (1799).
152. Waisbecker, A.: Über die Variationen einiger *Carex*-Arten. Oesterr. Bot. Zeit. XLVII. 429/33 (1897).
153. Warming, Eug.: Ekskursionen til Fanoe og Blaavand i Juli 1899. Bot. Tidsskr. 25. 53/75 (1899).
154. Weber, G. H.: Primitiae Florae Holsaticae. Kiel 1780.
155. — — : Supplementum Primitiae Florae Holsaticae. Kiel 1787.
156. Zahn, H.: Dr. Fr. W. Schultz und die Bastarde und Verwandten der *Carex Hornschuchiana* Hoppe. Allg. Bot. Zeitschr. I. 7/10 (1895).
157. Zalewski, A.: Neue Pflanzenformen aus dem Königreich Polen. Allg. Bot. Zeitschr. III. 109/114 (1897).
158. Zimpel, W.: Bemerkenswerte Adventivpflanzen der Hamburger Flora. Berichte d. Gesellsch. f. Botanik zu Hamburg. III. 59/61 (1887).

Sammelwerke.

159. Hansen, L.: Herbarium der Schleswig-Holstein-Lauenburgischen Flora. (1833—62).

Eingegangen am 21. Oktober 1908.

Düngungsversuche mit Phosphaten.

Von *H. Klebahn.*

Mit 2 Tafeln.

Unter den als Phosphorsäurequellen gebräuchlichen künstlichen Düngemitteln enthalten einige, die sogenannten Superphosphate, die Phosphorsäure in Gestalt der leicht im Wasser löslichen sauren Salze, andere aber, wie die sogenannten Phosphorite, das Knochenmehl, die Thomasschlacke u. a., in Gestalt unlöslicher dreibasischer Verbindungen. Da die mineralischen Nährstoffe nur in gelöster Form durch die Zellwände und die Protoplasmahäute in das Innere der Wurzeln hineingelangen können, so muß man von vornherein geneigt sein, die leicht löslichen Phosphate für die geeignetsten Düngemittel anzusehen. Die praktische Erfahrung hat aber gelehrt, daß das unlösliche Thomasmehl den leicht löslichen Superphosphaten in vielen Fällen gleichwertig oder sogar überlegen ist, während allerdings andere dreibasische Phosphate für weniger geeignete Düngemittel gelten[1]), auch wenn sie in ähnlich feiner Verteilung gegeben werden wie das Thomasmehl. Eine teilweise Erklärung für die Erscheinung, daß die Superphosphate nicht immer den ihrer Löslichkeit entsprechenden Vorsprung vor den anderen Phosphaten haben, dürfte darin zu suchen sein, daß die meisten Böden so viel basische Bestandteile, wie kohlensauren Kalk, basische Eisensalze usw., enthalten, daß die sauren Phosphate in dreibasische zurückverwandelt werden[2]). Dann bleibt zu ihren Gunsten nur der Umstand bestehen, daß die neu niedergeschlagenen tertiären Verbindungen sich in einer leichter assimilierbaren Form befinden werden, als man sie den dreibasischen Düngemitteln durch mechanische Zerkleinerung geben kann.

Die Verwertbarkeit tertiärer Phosphate durch die Pflanzen führt zu der Frage, ob die Wurzeln die Fähigkeit haben, aus eigener Kraft die Phosphate in Lösung zu bringen. Dies wäre nach den geläufigen chemischen Vorstellungen nur möglich, wenn entweder die Wurzeln geradezu Säure abschieden, oder wenn wenigstens der saure Zellsaft durch die Plasmahaut und die Membran hindurch auf die anstoßenden Boden-

[1]) Mayer, Lehrbuch der Agrikulturchemie II, 2. Abt. Düngerlehre, S. 134, 135.
[2]) Mayer, l. c., 107, 136.

teile einwirkte[1]), und zwar müßte es sich dabei um Säuren handeln, die imstande sind, Phosphate in Lösung zu bringen.

In der Tat ist es lange bekannt, daß die Wurzeln mancher Pflanzen eine deutliche Rotfärbung hervorrufen, wenn man sie einige Zeit mit empfindlichem blauem Lackmuspapier in Berührung bringt[2]). Zu Versuchen eignen sich Keimpflanzen von Erbsen, Bohnen, großen Bohnen *(Vicia Faba)* und dergleichen. Man bringt dieselben in feuchtem Sägemehl zur Entwickelung und legt die Wurzel, wenn sie einige Zentimeter lang ist, zwischen zwei Blätter Lackmuspapier, das man durch einige Schichten Fließpapier sanft andrückt. Das Papier darf nur eben feucht, nicht naß sein, und es soll nur die Wurzel, nicht der Same selbst, das Papier berühren. Es ist dafür zu sorgen, daß keine Verletzungen entstehen, da man sonst den sauren Zellsaft oder Zersetzungsprodukte, nicht die durch die Membran abgegebene Säure nachweist. Getreidekörner kann man auf einem ausgespannten Gazenetz im feuchten Raume zum Keimen bringen und den unten vordringenden Wurzeln später ein Stück Lackmuspapier nähern. Erbsen und große Bohnen ergeben eine sehr deutliche Rotfärbung des Lackmuspapiers an den Berührungsstellen; an den Wurzeln von gewöhnlichen Bohnen *(Phaseolus)*, Weizen und Hafer fand ich die Einwirkung nur gering.

Derartige Versuche sind neuerdings in größerer Zahl ausgeführt worden[3]). Man hat gefunden, daß die Wurzeln einzelner Pflanzen eine deutliche Säureausscheidung zeigen, bei andern aber von einem sauren Wurzelsekret wenig oder nichts nachweisbar ist[4]). Zwischen dem Grade der Säureausscheidung und den Ansprüchen, welche die Pflanzen an den Boden stellen, scheint ein gewisser Parallelismus zu bestehen, derart, daß anspruchslose Pflanzen eine stärkere Säureausscheidung aufweisen als solche, die einen nährstoffreicheren Boden verlangen[5]). Dies würde auf eine aktive Anteilnahme der Säureabscheidung bei der Aufschließung der Nährstoffe hinweisen.

Weitere Gründe für eine derartige Funktion der Säureabscheidungen hat man in den Ätzfiguren[6]) finden wollen, die an polierten Platten ver-

[1]) Vgl. das zuerst von Zöller, Versuchsstat. V, 1863, 45 auf Veranlassung von Liebig zur Demonstration benutzte Experiment, das auch von Pfeffer, Pflanzenphysiologie I (1897), 155, Detmer, Pflanzenphys. Praktikum (1888), 163, Mayer, Agrikulturchemie I, 5. Aufl., 407 u. a. beschrieben wird.

[2]) Die Rötung von Lackmuspapier zeigte zuerst Becquerel, Ann. d. Pharm. VIII, 1833, 104.

[3]) Czapek, Jahrb. f. wiss. Bot. XXIX, 1896, 349 ff. Kunze, Jahrb. f. wiss. Bot. XLII, 1906, 370.

[4]) Kunze, l. c., gibt eine vergleichende Liste von über hundert Pflanzen.

[5]) Kunze, l. c., 375, 376 etc.

[6]) Liebig, Ann. d. Chem. u. Pharm. CV, 1858, 139. Sachs, Botan. Zeitung 1860, 117; Experimentalphysiologie (1865), 188.

schiedener Gesteine entstehen, wenn sie längere Zeit der Einwirkung von Wurzeln ausgesetzt werden. Der Versuch gelingt leicht, wenn man in einem Blumentopf mit Sand, in dem man Erbsen oder Bohnen keimen läßt, eine polierte Marmorplatte dergestalt angebracht hat, daß die fortwachsenden Wurzeln längere Zeit mit der Platte in Berührung kommen. Auch an Dolomit, Magnesit, Osteolith[1]), Elfenbein[2]), Phosphorit[3]), Wollastonit und einem Jenaer Bleiglas[4]) hat man Ätzfiguren erhalten, während Apatit, verschiedene Feldspate und andere Gesteine, sowie andere Jenaer Gläser nicht angegriffen wurden[4]). Bei eigenen Versuchen erhielt ich die Ätzfiguren auf Phosphorit zwar deutlich, aber sehr viel schwieriger und spärlicher als auf Marmor[5]). Wesentlich stärker sollen im allgemeinen die durch Pilzhyphen hervorgebrachten Korrosionen sein[6]), so daß man geneigt sein könnte, den Pilzen, die ja in manchen Fällen auch mit den Wurzeln höherer Pflanzen als Mycorrhiza in Verbindung treten, eine wesentliche Rolle bei der Nährstofferschließung zuzuschreiben.

Welcher Art die Säuren sind, durch welche die geschilderten Wirkungen hervorgebracht werden, ist noch strittig. Es ist die Ansicht geäußert worden, daß die durch Atmung entstehende Kohlensäure die Korrosionen bewirke[7]), und für den Marmor läßt sich diese Möglichkeit wohl nicht bestreiten. Aber die Haltbarkeit der Lackmusrötung beim Erwärmen weist auf weniger flüchtige Säuren hin[8]). Freie Mineralsäuren sollen in den Wurzelabscheidungen allerdings ausgeschlossen sein[9]); das Vorkommen von Spuren saurer Phosphate hat wahrscheinlich nicht die Bedeutung, die man demselben zugeschrieben hat[10]). Somit bleiben nur die organischen Säuren. Aber deren Erkennung ist bei den geringen Mengen schwierig. Ameisensäure wurde einige Male festgestellt[11]), in bezug auf das Vorkommen von Oxalsäure besteht zwischen den Beobachtern

[1]) Sachs, l. c.

[2]) Molisch, Verh. Zool.-bot. Gesellsch. Wien 1887, 65.

[3]) Sengbusch, Baltische Wochenschrift f. Landwirtsch. 1897, 663 nach Biedermanns Centralbl. f. Agrikulturchemie XXVIII, 1899, 350.

[4]) Kunze, l. c., 365.

[5]) Die Versuche mit Phosphorit wurden mit zwei verschiedenen Gesteinstücken gemacht. Das eine verdanke ich der später erwähnten Hamburger Firma, das andere stellte mir Herr Prof. Dr. Gottsche, Direktor des Mineralogischen Instituts, in liebenswürdiger Weise zur Verfügung. Das letztere war bezeichnet: Phosphorit, Bamle, Norwegen. E. Güssefeld 98. Als Versuchspflanzen dienten Erbsen und Buchweizen.

[6]) Kunze, l. c., 383 ff.; Pfeffer, Pflanzenphysiologie I, 156.

[7]) Czapek, l. c., 354 ff.

[8]) Kunze, l. c., 372.

[9]) Czapek, l. c., 356. Kunze, l. c., 361 u. 391.

[10]) Czapek, l. c., 332 u. 365 ff. Kunze, l. c., 361. Jost, Vorles. üb. Pflanzenphys., 117.

[11]) Goebel, Pflanzenbiol. Schilderungen II, 1891, 211. Czapek, l. c., 334 ff. Kunze, l. c., 360.

keine Übereinstimmung[1]). Auch die im Zellsaft der Wurzeln, aus denen die Ausscheidungen stammen müssen, enthaltenen größeren Substanzmengen scheinen zur Bestimmung der Säureart noch zu gering zu sein[2]).

Der Möglichkeit, daß die Pflanzenwurzel durch Ausscheidung organischer Säuren an der Aufschließung der im Boden enthaltenen Nährstoffe aktiven Anteil nimmt, sucht das Verfahren gerecht zu werden, nach welchem der Wert der Phosphate bei der chemischen Analyse außer nach der Wasserlöslichkeit nach der Löslichkeit in Zitronensäure beurteilt wird. Man kann sich vorstellen, daß diejenigen Phosphate, die durch Zitronensäure nicht gelöst werden, auch der lösenden Wirkung der Wurzelsäuren wenig zugänglich sind.

Indessen ist doch die ganze Angelegenheit noch nicht zu genügender Klarheit gediehen. Selbst wenn regelmäßig organische Säuren in den Wurzelabscheidungen vorhanden wären, so müßte erst noch der Beweis geführt werden, daß es nun auch wirklich diese organischen Säuren sind, welche die Phosphate lösen, und daß nicht neben ihnen oder trotz ihrer die Kohlensäure den Hauptanteil daran hat[3]). Eine weitere Frage ist die, ob die Leistung der Wurzelabscheidungen genügt, den gesamten Phosphorsäurebedarf der Pflanze in Lösung zu bringen[4]), namentlich bei den Kulturpflanzen, die an den Nährstoffgehalt des Bodens hohe Ansprüche stellen.

In der praktischen Landwirtschaft kommen nämlich noch zwei weitere Faktoren in Betracht, die wahrscheinlich erheblich wichtiger sind als die Löslichkeit der Düngemittel und die lösende Kraft der Wurzeln. Es wurde schon oben darauf hingewiesen, daß die sauren Phosphate in kalkhaltigem Boden in dreibasische Phosphate übergehen müssen. In kalkarmen, sauren Böden wird diese Umsetzung nicht eintreten: es werden im Gegenteil die Säuren des Humus oder die Säuren, welche von den im Humus wachsenden Pilzen abgeschieden werden, die Aufschließung der schwerlöslichen Phosphate erleichtern. Es steht demnach zu erwarten, und Versuche bestätigen es, daß die Düngung mit unlöslichen Phosphaten ganz verschiedene Resultate ergibt, je nachdem sie einerseits auf saurem oder humusreichem Boden oder andererseits auf nichtsaurem und womöglich kalkreichem Boden ausgeführt wird[5]). Man kann sich vorstellen, daß auch die Gegenwart des Stalldüngers, als die einer humusbildenden Substanz, in diesem Sinne nicht ohne Bedeutung ist. Endlich ist es, wenn künstliche Düngung statt-

[1]) Czapek, l. c., 341. Kunze, l. c., 360.

[2]) Dyer, Journ. of the Chemical Society. Transactions. LXV, 1894, 127 ff.

[3]) Prianischnikow I, Ber. d. Deutsch. Bot. Gesellsch. XXII, 1904, 188 u. 190.

[4]) Vgl. Pfeffer, Pflanzenphysiologie, 2. Aufl. I, 156.

[5]) Prianischnikow II, Die landwirtschaftlichen Versuchs-Stationen LVI, 1902, 107—140.

findet, nicht gleichgültig, welche anderen Düngemittel gleichzeitig mit den Phosphaten zur Anwendung kommen. Man hat die Nährsalze als „physiologisch sauer" und „physiologisch alkalisch" bezeichnet, je nachdem bei der Entnahme des als Pflanzennährstoff dienenden Bestandteils eine Säure oder eine Basis zurückbleibt. Zu den ersteren gehört das schwefelsaure Ammoniak, zu den letzteren der Chilesalpeter[1]). Vergleichende Versuche haben gezeigt, daß ein teilweiser Ersatz des Chilesalpeters durch schwefelsaures Ammoniak vorteilhaft auf die Verwertung schwerlöslicher Phosphate einwirkt[2]), und es liegt nahe, anzunehmen, daß die bei dem Verbrauch des Ammoniaks zurückbleibende Schwefelsäure an dieser Wirkung beteiligt ist.

Es kommen also zum mindesten vier Faktoren in Betracht, wenn es sich darum handelt, über Phosphatdüngemittel ein Urteil abzugeben, nämlich 1. Gehalt und physikalisch-chemische Eigenschaften des Phosphates selbst, 2. die Art der Kulturpflanze und das besondere Lösungsvermögen ihrer Wurzeln, 3. die Eigenschaften des Bodens und 4. die begleitende Düngung[3]).

Die Veranlassung zu den vorstehenden Betrachtungen gaben wiederholte seitens einer Hamburger Firma an die Botanischen Staatsinstitute gerichtete Anfragen in bezug auf das Vermögen der Pflanzenwurzeln, Phosphate aufzunehmen, die in Wasser und Zitronensäure unlöslich sind. Das Interesse an der wissenschaftlichen Frage entstand aus dem Umstand, daß die Firma ein derartiges unlösliches Phosphat als Düngemittel einzuführen bemüht ist. Das Produkt wird durch mechanische Bearbeitung eines in Frankreich gegrabenen Rohmaterials gewonnen und führt den Namen „Agrikulturphosphat". Über die Brauchbarkeit von Phosphatdüngern können, wie das Vorangehende zeigt, nur vergleichende Düngeversuche entscheiden. Nachdem unser Institut infolge einer Eingabe der Firma an die Oberschulbehörde den Auftrag erhalten hatte, in dieser Angelegenheit ein Gutachten abzugeben, konnten wir uns der Aufgabe nicht entziehen, wenigstens in dem Umfange, wie es die vorhandenen Hilfsmittel gestatten, solche Versuche auszuführen[4]).

[1]) Prianischnikow II. 133.

[2]) Prianischnikow II. 135 ff. Söderbaum. Die landwirtschaftlichen Versuchs-Stationen LXIII. 1905. 247. Böttcher, daselbst LXV. 1907. 407.

[3]) Prianischnikow III. Die landwirtschaftlichen Versuchs-Stationen LXV, 1907, 23.

[4]) Nach Abschluß des Vorliegenden wurde mir bekannt, daß bereits die Station in Jönköping und die Moorversuchsstation in Bremen Versuche mit Agrikulturphosphat und anderen Rohphosphaten angestellt haben. Die daselbst gewonnenen Ergebnisse stimmen mit den hier mitgeteilten, soweit sie sich vergleichen lassen, überein. Vgl. v. Feilitzen, Mitteil. d. Vereins zur Förd. d. Moorkultur im Deutsch. Reich 1902, 287 und Tacke, daselbst 312.

Topfversuche.

Infolgedessen wurde im Frühjahr 1908 zunächst eine größere Anzahl von Topfversuchen eingeleitet. Man begegnet nicht selten der Ansicht, daß Topfversuche wertlos seien, weil ihre Resultate sich nicht ohne weiteres in die Praxis übertragen lassen. Dagegen muß bemerkt werden, daß für die Beantwortung wissenschaftlicher Fragen Topfversuche unersetzbar sind, weil sich auf keine andere Weise die Verhältnisse so einfach gestalten und die Versuchsbedingungen so leicht übersehen und beherrschen lassen. Wenn es sich, wie in dem vorliegenden Falle, darum handelt, zu entscheiden, ob die lösende Kraft der Wurzeln ausreicht, aus einem unlöslichen Phosphat genügende Phosphorsäuremengen zu entnehmen, so muß ein Nährboden hergestellt werden, der außer den übrigen erforderlichen Nährstoffen nur dieses eine Phosphat und daneben keine anderen oder wenigstens keine in Betracht kommenden Mengen anderer Phosphate enthält, der aber zugleich frei ist von solchen Stoffen, welche die Lösung des Phosphats zu beeinflussen imstande sind. Bedingungen dieser Art lassen sich nur im Topfversuch verwirklichen. Wenn man dann Parallelversuche mit verschiedenen Phosphaten macht, muß man zu einem Urteil über ihren relativen Wert kommen. Dasselbe hat selbstverständlich nur Gültigkeit für die gegebenen Bedingungen. Ändert man den Boden, die begleitende Düngung oder einen anderen Faktor, so muß sich zeigen, wie weit diese das Resultat beeinflussen.

Im vorliegenden Falle wurde, um einen möglichst nährstoffarmen Boden zu haben und um zugleich solche Faktoren, welche die Lösung der Phosphate erleichtern könnten, auszuschließen, für die eine Hälfte der Versuche Elbsand als Boden gewählt. Für die andere Hälfte nahm ich ein Gemenge aus einem Raumteil dieses Sandes mit zwei Teilen Torf (leichtester lockerer Sphagnum-Torf). Dieser Boden war an Nährstoffen ebenso arm, enthielt aber als beeinflussendes Moment eine erhebliche Menge Humusbestandteile. Jede Bodenart wurde vor dem Einfüllen in die Töpfe sorgfältig gemischt, um möglichste Gleichmäßigkeit für alle Töpfe zu erzielen. Der Inhalt der Töpfe betrug je sechs Liter.

Die Düngung fand nach dem folgenden Plane statt:

Gruppe 1: 15 g Thomasmehl, entsprechend 2,3 g Phosphorsäure (Gehalt 14,8 % citratlösliche, 15,36 % Gesamtphosphorsäure); 15 g Kainit, entsprechend 1,76 g Kali (Gehalt 11,73 %), und 5 g Chilesalpeter, entsprechend 0,79 g Stickstoff (Gehalt 15,73 %).

Gruppe 2: 16,5 g Superphosphat, entsprechend 2,26 g Phosphorsäure (Gehalt 13,72 % wasserlösliche); 15 g Kainit; 5 g Chilesalpeter. Dazu die der Phosphorsäure äquivalente Menge von gebranntem Kalk (3,5 g).

Gruppe 3: 4,5 g freie Phosphorsäure; 15 g Kainit; 5 g Chilesalpeter. Dazu die zu 2 g Phosphorsäure äquivalente Menge Gips (7,5 g).

Gruppe 4: 16,5 g Superphosphat; 15 g Kainit; 5 g Chilesalpeter. Kein Kalkzusatz.

Gruppe 5: 10,5 g Agrikulturphosphat, entsprechend 2,31—2,41 g Gesamtphosphorsäure (Gehalt 22—23%); 15 g Kainit; 5 g Chilesalpeter.

Gruppe 6: 15 g Kainit; 5 g Chilesalpeter. Kein Phosphatzusatz.

Gruppe 7: Ganz ohne Düngung; Boden mit Salzsäure behandelt.

Die zur Verwendung kommenden Phosphate sowie die Zugaben an Kalk und Gips wurden für jeden Topf einzeln abgewogen und dem Boden sorgfältig zugemischt. Kainit und Chilesalpeter wurden in Lösung gebracht und nach und nach gegeben, das erste Drittel am 14. April, das zweite am 22. Mai, das dritte am 1. Juli. Die freie Phosphorsäure wurde gleichfalls als Lösung gegeben, am 14. April. Organischer Dünger kam nicht in Anwendung.

Die Versuche der zweiten und dritten Gruppe wurden infolge der Frage aufgenommen, ob freie Säure, wie sie mit den Superphosphaten in den Boden gelangt, eventuell schädlich wirken kann. Deshalb wurde in Gruppe 2 so viel Kalk gegeben, daß alle Phosphorsäure in tertiäres Phosphat verwandelt werden konnte, und in Gruppe 3 ein unbedingter Überschuß an freier Säure. Der Gipszusatz sollte den als Nährstoff erforderlichen Kalk liefern.

Jeder Topf erhielt am 15. April 17 Getreidekörner, Hafer oder Gerste, die in möglichst gleichen Abständen gepflanzt wurden, oder vier große Bohnen (*Vicia Faba*). Die Kulturen standen im Versuchshaus des Botanischen Gartens. Die Glasfenster wurden tagsüber völlig abgedeckt und nur nachts und bei stärkerem Regen aufgelegt; Giebel- und Seitenlüftungen waren ständig geöffnet. Die Erde wurde gleichmäßig feucht gehalten.

Die Versuchsgruppe mit Salzsäurebehandlung wurde eingerichtet, weil die Untersuchung des Bodens Spuren von Phosphorsäure ergab. Die Erde blieb mehrere Tage mit verdünnter Salzsäure in Berührung und wurde dann mit Wasser so lange gewaschen, bis keine saure Reaktion mehr nachweisbar war. Es war beabsichtigt, die löslichen Mineralstoffe auf diese Weise möglichst zu entfernen.

Der Zusatz von freier Phosphorsäure erwies sich auf dem Moorboden anfangs als sehr schädlich. Es mußten wiederholt Körner nachgepflanzt werden, da die Keimlinge eingingen. Später wuchsen die Pflanzen besser und teilweise sogar gut. Auf dem Sandboden dagegen war von einer schädlichen Wirkung der freien Säure nichts zu merken.

Eine sehr unangenehme Störung trat dadurch ein, daß viele der Bohnen bei der Keimung verfaulten. Die Ursache lag im Saatmaterial: die Erscheinung zeigte sich auch bei anderen Aussaaten mit denselben Bohnen. Da auch der Fruchtansatz ungleichmäßig war, wurde der Ver-

such vorzeitig unterbrochen und nur das Gewicht der frisch abgeschnittenen Pflanzen festgestellt.

Die beigegebenen Photographien zeigen das Aussehen der Getreideversuche am 6. Juli [1]). Die im August ermittelten Ernteergebnisse sind in der folgenden Tabelle, für jeden der 90 Töpfe einzeln, zusammengestellt. Die Zahlen bedeuten Gramm. Die mit Sternchen (*) versehenen Nummern entsprechen den Photographien.

Gruppe	Phosphatdüngung	Sand				Moor				Bohnen	
		Gerste		Hafer		Gerste		Hafer			
		Körner	Stroh	Körner	Stroh	Körner	Stroh	Körner	Stroh	Moor	Sand
1.	Thomasmehl	*15	27	12	25	*25	25	17	30	127	137
		15	42	*24	34	21	26	*28	37	149	59
2.	Superphosphat und Kalk	*13	29	22	36	*19	33	21	40	117	119
		19	33	*19	35	19	30	*25	37	127	114
3.	Freie Phosphorsäure und Gips	*20	26	13	24	*9	19	15	31	90	120
		21	37	*20	35	14	19	*18	35	90	159
4.	Superphosphat	*11	24	21	31	*8	25	*24	37	119	109
		11	26	*20	33	6	20	25	40	135	87
		11	23	13	22	4	14	25	37	120	109
5.	Agrikulturphosphat	*1	10	*4	9	*23	28	*21	37	117	117
		0,5	8	5	12	23	37	24	38	157	84
		0,5	9	4	9	15	27	20	33	160	73
6.	Ohne Phosphorsäure	4	15	*2	5	*0	4	3	5	81	82
		*1	5	5	9	0	7	*3	5	54	67
7.	Salzsäurebehandlung	1	10	7	14	11	18	12	20	107	49

Die Versuche bilden zunächst eine schöne Demonstration zu den bekannten Tatsachen, daß die Phosphate zu den unentbehrlichen Pflanzennährstoffen gehören, und daß es möglich ist, auf nährstoffarmem oder nährstofffreiem Boden mit künstlicher Düngung allein zu guten Ernten zu kommen.

Sie zeigen zweitens hinsichtlich der Wirkung der schwerlöslichen Phosphate einen auffälligen Unterschied zwischen dem Sand- und dem Moorboden und bestätigen damit den oben als Nr. 3 formulierten Satz, daß der Wert eines Düngemittels nicht für sich allein, sondern mit Be-

[1]) Für freundliche Hilfeleistung bei der Herstellung der Photographien bin ich Herrn Portig vom Physikalischen Staatslaboratorium zu Dank verpflichtet.

1 2 3 4 5 6

1 2 3 4 5 6

Wirkung verschiedener Phosphate auf Gerste und Hafer in Elbsand.

1. Thomasmehl. 2. Superphosphat mit Kalk. 3. Freie Phosphorsäure mit Gips. 4. Superphosphat. 5. Agrikulturphosphat. 6. Ohne Phosphat. Alle Töpfe: Kainit und Chilesalpeter. 6. Juli 1908.

1 2 3 4 5 6

1 2 3 4 5 6

Wirkung verschiedener Phosphate auf Gerste und Hafer in Moorboden (Torf mit Sand).

1. Thomasmehl. 2. Superphosphat mit Kalk. 3. Freie Phosphorsäure mit Gips. 4. Superphosphat. 5. Agrikulturphosphat. 6. Ohne Phosphat. Alle Töpfe: Kainit und Chilesalpeter. 6. Juli 1908.

ziehung auf den Boden, in dem es Verwendung finden soll, beurteilt werden muß.

Auf dem Moorboden haben Thomasmehl und Agrikulturphosphat die besten Resultate gebracht, und zwar waren beide ziemlich gleichwertig. Auf dem Sandboden dagegen war die Wirkung des Thomasmehls geringer und das Agrikulturphosphat wertlos. Man muß daraus schließen, daß die Säureausscheidung durch die Wurzeln nicht genügt, um die zur Ernährung der Pflanzen notwendigen Phosphatmengen aus diesen Substanzen zu lösen, und daß die sauren Eigenschaften des Moorbodens bei der Aufschließung der schwerlöslichen Phosphate eine wesentliche Rolle spielen[1]).

Die freie Phosphorsäure zeigte beinahe die entgegengesetzte Wirkung. Auf dem Moorboden erwies sie sich, wie schon erwähnt, anfangs sehr störend. Das Ergebnis war aber schließlich noch mittelmäßig, und es scheint also, daß sie im Boden nach und nach in eine harmlosere Form überging. Auf Sandboden dagegen war von einer schädlichen Wirkung der freien Phosphorsäure nichts zu spüren; sie führte sogar teilweise die besten Ernten herbei. Es ist zu vermuten, daß sie hier rasch in eine gebundene, aber leicht lösliche Form gebracht wurde.

Das Superphosphat wirkte auffallend besser auf Hafer als auf Gerste. Auch bei dem durch Kalkzusatz neutralisierten Superphosphat macht sich dieser Unterschied noch etwas, wenngleich in geringem Grade bemerkbar. Hafer soll stärker saure Wurzelausscheidungen haben als Gerste[2]); es ist aber keine genügend bestimmte Beziehung zwischen diesem Verhalten und dem Versuchsergebnis vorhanden. Ebenso läßt sich ein klarer Unterschied zwischen Moor und Sand in bezug auf die Wirkung des Superphosphats nicht erkennen.

Auffällig ist das Ergebnis auf dem mit Salzsäure ausgelaugten Boden. Hier war der Stand der Pflanzen und die Ernte erheblich besser als auf den mit Kali und Stickstoff aber nicht mit Phosphorsäure gedüngten Töpfen, während ich eine ebenso schlechte oder schlechtere Ernte erwartet hatte. Eine Erklärung dafür könnte man in zwei verschiedenen Verhältnissen suchen: entweder hatte die Salzsäure nur aufschließend, nicht auslaugend gewirkt, und es waren die wenigen vorhandenen Nährstoffe den Pflanzen besser zugänglich gemacht worden; oder es handelte sich in den mit Kainit und Chilesalpeter gedüngten Töpfen um eine Giftwirkung dieser Substanzen, die nicht durch die gleichzeitig vorhandene Phosphorsäure ausgeglichen wurde.

Die mit den großen Bohnen erzielten Resultate stimmen mit denen am Getreide im großen und ganzen überein; sichere Schlüsse sind aber wegen der schon erwähnten Störungen nicht zu ziehen.

[1]) Zu demselben Resultat kommt Tacke, l. c., 313 u. 314.

[2]) Kunze, l. c., 372 u. 373.

Die günstige Wirkung des Agrikulturphosphats auf dem Moorboden würde es rechtfertigen, Feldversuche anzustellen. Die Versuche auf Sand ermuntern nicht dazu. Zwar kann sich die Wirkung der unlöslichen Phosphate in der Praxis günstiger gestalten, weil man auf einem derartigen Boden stets gleichzeitig Stallmist anwenden wird und damit Substanzen einführt, welche die Aufschließung beeinflussen können. Andererseits ist nicht zu vergessen, daß ein Faktor der Versuche, die gleichmäßige Bodenfeuchtigkeit, in der Praxis fortfällt und durch längere Trockenheit leicht Störungen entstehen können[1]).

Für eine Wiederholung und Fortsetzung der Versuche ist es in Aussicht genommen, auch zu prüfen, inwieweit durch einen teilweisen Ersatz des Chilesalpeters durch schwefelsaures Ammoniak die Wirkung des Agrikulturphosphats auf dem Sandboden verbessert werden kann.

Feldversuche.

Es mußte wünschenswert erscheinen, die Phosphate auch in Feldversuchen zu vergleichen. Die Möglichkeit, wenigstens zwei Versuche, einen mit Hafer und einen mit Wiesenland, durchführen zu können, bot sich dadurch, daß Herr Domänenpächter H. Biel in Billwärder a. d. Bille sich in dankenswerter Weise bereit erklärte, das erforderliche Areal zur Verfügung zu stellen.

Die in Betracht kommenden Ländereien gehören dem Hamburger Marschgebiete an. Die Kulturschicht ist ein sehr schwerer Lehmboden, der zeitweilig der Bearbeitung erheblichen Widerstand entgegensetzt. Aus diesem Grunde mußte der dritte der beabsichtigten Versuche, mit Kohlrüben, aufgegeben werden. Unter der ca. 30 cm mächtigen Kulturschicht liegt Torf. Das Wiesenland ist seit Jahren als Wiese in Betrieb. Es hatte im voraufgehenden Winter eine Düngung von 332 Kilo Kainit und 166 Kilo Thomasmehl pro Hektar erhalten. Das Ackerland ist viel bearbeitet und kräftig gedüngt; es hatte im vorigen Winter pro Hektar 500 Doppelzentner Stallmist bekommen.

Die Versuchsflächen umfaßten je fünf Parzellen von je 5 Ar Größe. Die künstlichen Düngemittel konnten erst Mitte April aufgebracht werden, gleichzeitig mit der Aussaat des Hafers. Dieser späte Termin ist wohl teilweise schuld, daß das Ergebnis kein günstigeres war. Die Analysen ergaben für das verwendete Thomasmehl 15,05 % citratlösliche Phosphor-

[1]) Auch Tacke, l. c., 318 u. 320, äußert sich sehr zurückhaltend hinsichtlich der Verwendbarkeit der Rohphosphate auf andern Böden als solchen mit ausgeprägt sauren Eigenschaften.

Man vergleiche zu dem ganzen Problem noch die eingehende Kritik von v. Lorenz über die Feldversuche von Dafert und Reitmair, Zeitschr. f. d. Landw. Versuchswesen in Österreich 1902, 981.

säure, für das Superphosphat 16.76 % wasserlösliche Phosphorsäure. Das Agrikulturphosphat wurde angegeben zu 21 % Gesamtphosphorsäure.

Der Hafer gedieh schlecht, besonders auf dem Versuchsfelde. Dieser war später gesät worden als der auf den angrenzenden Feldern und litt sehr durch die anfangs nasse, dann plötzlich trockene Witterung. Es ging viel Hederich auf, erheblich mehr als auf den benachbarten Feldern. Am 17. Mai sah die Superphosphatparzelle am besten aus, als zweite folgte die Thomasmehlparzelle, als dritte die Agrikulturphosphatparzelle. Das schließliche Ergebnis war so, daß ein Mittelertrag mindestens um die Hälfte hätte größer sein müssen. Die Anfang September vorgenommene Ernte erlitt durch die nasse Witterung mehrfache Störung.

Die Heuernte fand Ende Juni statt; der Ertrag entsprach dem Normaldurchschnitt der letzten Jahre.

Die folgende Übersicht stellt die Düngung und die Erträge zusammmen.

Wiese			Acker (Hafer)			
Düngung (auf 5 Ar)		Heu kg	Düngung (auf 5 Ar)		Körner kg	Stroh kg
—	—	154,5	—	—	62	114
—	—		—	—		
—	—		—	—		
Kainit	25 kg	213,5	Kainit	25 kg	78	122,5
Chilesalpeter	5 „		Chilesalpeter	10 „		
Thomasmehl	25 „		Thomasmehl	25 „		
Kainit	25 „	183,5	Kainit	25 „	78	126
Chilesalpeter	5 „		Chilesalpeter	10 „		
Agrikulturphosphat	22,5 „		Agrikulturphosphat	22,5 „		
Kainit	25 „	202	Kainit	25 „	73	116
Chilesalpeter	5 „		Chilesalpeter	10 „		
Superphosphat	26,5 „		Superphosphat	26,5 „		
Kainit	25 „	181	Kainit	25 „	64,5	107
Chilesalpeter	5 „		Chilesalpeter	10 „		
—	—		—	—		

Der Erfolg der künstlichen Düngung ist in allen Fällen deutlich. Der Heuertrag ist um 19—38 %, der Körnerertrag um 18—26 %, der Strohertrag um 1.8—10.5 % gesteigert. Auf der Wiese hat das Thomasphosphat am günstigsten gewirkt, nächst diesem das Superphosphat, am wenigsten das Agrikulturphosphat. Auf dem Haferfelde erwiesen sich Thomasmehl und Agrikulturphosphat als ziemlich gleichwertig; das Super-

phosphat wirkte weniger günstig. Auffällig ist in beiden Fällen das Zurückbleiben des Superphosphats, da man doch gerade wegen der späten Düngung einen Vorsprung des löslichen Phosphats hätte erwarten sollen.

Für die Praxis kommt es indessen nicht auf die Steigerung der Ernte allein an, sondern auf das Verhältnis des Wertes der Steigerung zu den aufgewandten Kosten. Der Berechnung wurden die folgenden Preise zugrunde gelegt (en gros-Preise):

Kainit	100 kg ℳ 2,50	Heu	1000 kg ℳ 40,—
Chilesalpeter	100 „ „ 19,20	Hafer	100 „ „ 18,—
Thomasmehl	100 „ „ 5,—	Haferstroh	1000 „ „ 32,—
Agrikulturphosphat	100 „ „ 4,62		
Superphosphat	100 „ „ 7,50		

Danach ergeben sich folgende Werte:

Düngung	Wiese			Hafer		
	Kosten	Mehrertrag	Gewinn	Kosten	Mehrertrag	Gewinn
Thomasmehl	2,84	2,36	— 0,48	3,80	3,15	— 0,65
Agrikulturphosphat	2,63	1,16	— 1,47	3,59	3,26	— 0,33
Superphosphat	3,58	1,90	— 1,68	4,54	2,04	— 2,50
Nur Kainit und Chilesalpeter	1,59	1,06	— 0,53	2,55	0,23	— 2,32

Das Gesamtergebnis ist also ungünstig und widerspricht den bekannten guten Erfahrungen mit künstlicher Düngung. Es lassen sich verschiedene Ursachen dafür finden.

Auf dem Wiesenland war eine stark hervortretende Wirkung von vornherein nicht zu erwarten, da der Dünger nur aufgestreut werden konnte und spät gegeben wurde. Außerdem beziehen sich die Zahlen nur auf den ersten Schnitt. Unter Berücksichtigung des zweiten Schnittes, der nicht stattfand, weil die Wiese hernach als Weide benutzt wurde, und der Nachwirkung im nächsten Jahre dürfte sich das Ergebnis günstiger gestaltet haben. Bei den Haferfeldern handelt es sich um einen in gutem Kulturzustande befindlichen Boden, der unter gewöhnlichen Verhältnissen keine weitere Düngung erhalten hätte. Der Mehraufwand an Dünger konnte also nicht so auffällig zur Geltung kommen wie etwa auf magerem Sand- oder Moorboden. Zudem ist die günstigste Art der Düngung schweren Marschbodens überhaupt noch zu wenig bekannt. Ferner war der Zeitpunkt der Düngung nicht der übliche; wenn die Phosphate im Herbst oder Winter aufgebracht worden wären, hätten sie vermutlich besser gewirkt. Der wesentlichste Umstand dürfte aber der sein, daß die Haferernte überhaupt sehr schlecht ausfiel. Eine bessere Gesamternte

würde auch die Zahlen der gedüngten Parzellen in vorteilhaftem Sinne verschoben haben. Immerhin macht sich, wie schon hervorgehoben wurde, die Mehrdüngung deutlich bemerkbar, und die Wirkung des Agrikulturphosphats war in dem Versuch mit Hafer günstiger, als ich erwartet hatte. Weitere Versuche würden zu zeigen haben, ob sich die gewonnenen Resultate verallgemeinern lassen und ob das Agrikulturphosphat wenigstens für gewisse Bodenarten als ein Ersatz des Thomasmehls und der teueren Superphosphate empfohlen werden kann.

Eingegangen am 12. Dezember 1908.

Gedruckt bei Lütcke & Wulff, E. H. Senats Buchdruckern.

Gedruckt bei Lütcke & Wulff, E. H. Senats Buchdruckern.

Überreicht von den Botanischen Staatsinstituten zu Hamburg.

3. Beiheft

zum

Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten.

XXVI. 1908.

Mitteilungen

aus den

Botanischen Staatsinstituten

in Hamburg.

Inhalt:

	Seite
L. Lindinger: Die Schildlausgattung Selenaspidus. Mit drei Tafeln und einer Abbildung im Text	1— 12
L. Lindinger: Afrikanische Schildläuse. I. u. II. Mit 24 Abbildungen im Text	13— 46
L. Lindinger: Die wirtschaftliche Bedeutung der Baumaloë für Deutsch-Südwestafrika. Mit einer Tafel	47— 58
L. Lindinger: Die sekundären Adventivwurzeln von Dracaena und der morphologische Wert der Stigmarien. Mit 24 Abbildungen im Text	59— 88
C. Brunner: Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Tamaricaceen. Mit 10 Abbildungen im Text	89—162

Hamburg 1909.

Kommissionsverlag von Lucas Gräfe & Sillem.

3. Beiheft

zum

Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten.

XXVI. 1908.

Mitteilungen

aus den

Botanischen Staatsinstituten

in Hamburg.

Inhalt:

	Seite
L. Lindinger: Die Schildlausgattung Selenaspidus. Mit drei Tafeln und einer Abbildung im Text	1— 12
L. Lindinger: Afrikanische Schildläuse. I. u. II. Mit 24 Abbildungen im Text	13— 46
L. Lindinger: Die wirtschaftliche Bedeutung der Baumaloë für Deutsch-Südwestafrika. Mit einer Tafel	47— 58
L. Lindinger: Die sekundären Adventivwurzeln von Dracaena und der morphologische Wert der Stigmarien. Mit 24 Abbildungen im Text	59— 88
C. Brunner: Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Tamaricaceen. Mit 10 Abbildungen im Text	89—162

Hamburg 1909.

Kommissionsverlag von Lucas Gräfe & Sillem.

Die Schildlausgattung Selenaspidus.

Von *Leonhard Lindinger.*

LIBRARY
NEW YORK
BOTANICAL
GARDEN.

Mit drei Tafeln und einer Abbildung im Text.

„Wir lernten immer mehr Formen kennen, deren Verwandte uns nur aus dem tropischen Amerika bekannt waren, und anderseits solche, welche stark an Arten erinnerten, die im tropischen Asien heimisch sind — und von vielen Typen, die uns bisher in nur einer Art oder in wenigen bekannt waren, wurden uns jetzt ganze Scharen neuer Arten zugeführt.“ An diese Bemerkung Englers[1] wurde ich bei der Bearbeitung zahlreicher Schildläuse aus dem tropischen Afrika erinnert: Typen, welche nur in einer amerikanischen, allerdings gleichzeitig in Afrika vorhandenen Art bekannt waren, zeigten sich mir in einer ganzen Reihe von Arten; auch die Beziehungen zu Asien fehlen nicht. Eine weitere Ähnlichkeit zwischen den Pflanzen und den Schildläusen aus den afrikanischen Tropen: Formen aus verschiedenen Verwandtschaftskreisen zeigen eine große äußerliche Übereinstimmung, bei den Schildläusen z. B. in der Form und sonstigen Beschaffenheit des Schildes und der Tiere, die in Wirklichkeit ganz verschiedenen Gruppen angehören.

Aus der großen Zahl der neuen Arten, welche ich aufgefunden habe und die ich in Bälde werde veröffentlichen können, seien hier einige Verwandte der von Morgan *Aspidiotus articulatus* genannten *Diaspine* vorweggenommen. Diese Art besitzt eine ganz eigenartige Hinterrandsgliederung und zeichnet sich durch den scharf vom Abdomen abgegliederten Cephalothorax aus. Maskell macht auf ein weiteres, bei einer von ihm als Varietät aufgefaßten Form vorhandenes Merkmal aufmerksam,[2] das in einem Fortsatz am äußeren unteren Cephalothorax besteht. Cockerell hat *Aspidiotus articulatus* als den Vertreter einer eigenen Untergattung angesehen, die er *Selenaspidus* genannt hat.[3] Über das Vorkommen der Art schreibt er: „Common in the West Indies, but very likely of African origin.“ Vom Kap der guten Hoffnung beschrieb Maskell eine Form, die er als *Aspidiotus articulatus* var. *celastri* bezeichnete,[2] und Emmerez de Charmois machte aus Mauritius einen *A. a.* var. *simplex* bekannt;[4]

[1] Die Pflanzenwelt Afrikas, II. Bd., Leipzig 1908, p. VI.
[2] Trans. and Proceed. of the New Zeal. Inst. (1896) XXIX, 1897, p. 297.
[3] U. S. Dep. of Agricult. Div. of Entomol. Techn. Ser. No. 6, 1897, p. 14.
[4] Pr. Soc. Amic. Scient., 1899, p. 20.

OCT 3 - 1910

Cockerells Vermutung erhielt dadurch eine überraschende Bestätigung, zumal es sich zeigte, daß zwei indische Arten, *Aspidiotus artocarpi* und *A. moorei,* die Green als Verwandte von *Aspidiotus articulatus* aufgefaßt hatte,[1] in Wirklichkeit in keinem näheren Verwandtschaftsverhältnis zu dieser Art stehen; Leonardi hat sie zur Gattung *Targionia* gestellt.[2] Einige neue Arten, die dem *Aspidiotus articulatus* zum Teil sehr nahe stehen und alle aus Afrika stammen, haben die Annahme Cockerells betreffs des afrikanischen Ursprungs seiner Untergattung als richtig erwiesen. Die Merkmale der einzelnen Formen sind ferner derart, daß es nicht angängig ist, sie als bloße Varietäten des *Aspidiotus articulatus* aufzufassen; andererseits wieder besitzen die Formen eine Summe gemeinsamer Merkmale, die in dieser Ausbildung bei der Gattung *Aspidiotus* nicht vorhanden sind und die Ausscheidung der in Betracht kommenden Arten aus dieser Gattung rechtfertigen. Für die somit notwendig gewordene neue Gattung habe ich den von Cockerell gebildeten Namen *Selenaspidus* gewählt. Zu bemerken ist noch, daß Leonardi in seiner Monographie der Aspidioti *Aspidiotus articulatus* mit *A. corockiae* Mask. zur Untergattung *Selenaspis* vereinigt hat.[3] *Aspidiotus corockiae* hat mit der ersten Art aber gar nichts zu tun und ist schon von Fernald mit Recht in die Gattung *Aspidiotus* zurückgebracht worden.[4] Die Bezeichnung *Selenaspis* ist jünger als *Selenaspidus* und deshalb hinfällig.

Die Merkmale der Gattung ***Selenaspidus*** (Cockerell) sind folgende:

Schild vom ♀ ad. groß, rund, flach, dünn bis sehr dünn, seltener ziemlich dick und dann von ziemlich weichem Bau und größerem Wachsgehalt. Exuvien ziemlich genau zentral; Exuvie der Larve breit oval, die des ♀ 2. Stad. rundlich. Schild vom ♂ länglich, mit exzentrischer, doch vom Kopfende entfernter Exuvie, länglich. — ♀ ad. mit scharf vom Abdomen abgeschnürtem Cephalothorax — bei einer Art ist der Cephalothorax selbst, soweit sich das am erwachsenen Tier hat feststellen lassen, durch eine Naht in zwei scharf geschiedene Teile getrennt, der hintere Teil mit dem Abdomen vereinigt — und mit einem kegel- oder fingerförmigen Fortsatz am äußeren unteren Cephalothoraxrand. Am Kopfende finden sich zahlreiche kleinere oder größere, nach der Art verschieden ausgebildete kegelförmige Vorwölbungen. Analsegment mit drei Lappenpaaren, von denen die beiden inneren annähernd gleich geformt sind und mit ihrem freien Ende ziemlich in einer Linie stehen. Der 2. Seitenlappen (3. Lappen) besitzt bei den meisten Arten die Form eines schmalen Kegels oder Dorns und ist in der Farbe dunkler gelb als die anderen

[1] Entomol. Monthl. Mag. Sec. Ser. VII, 1896, p. 199 ff.
[2] Riv. di pat. veg. VIII, 1901, p. 312 f. und 315 f.
[3] Riv. di pat. veg. VI, 1898, p. 211 und 213 f.
[4] Hatch Exp. Stat. Mass. Agric. Coll. Bull. 88, 1903, p. 255.

Lappen. Bezeichnend sind ferner die breiten Platten vor dem 2. Seitenlappen, welche mit meist vielen, stumpfen, im Umriß spatelförmigen, ungleich langen Zähnen versehen sind, sowie die erste Platte außerhalb dieses Lappens. Die Zahl der Platten stimmt bis zum 2. Seitenlappen bei allen Arten überein, jenseits des 2. Seitenlappens folgen 4—11 meist dreiteilige, selten ungeteilte, mit breitem Grund sitzende Platten.

.Stigmendrüsen fehlen. Die Perivaginaldrüsen sind für die Artunterscheidung von Wert; fünf Gruppen sind bei keiner der mir bekannten Arten vorhanden.

Einige Mißbildungen (Abb. 2 u. 5 d) haben mir von neuem gezeigt, daß sowohl Lappen wie Platten morphologisch gleichwertig sind; die verschiedene Ausbildung steht mit der Funktion in einem direkten Zusammenhang.

Die Mehrzahl der Arten fand ich auf den Blättern von Pflanzen feuchter, tropischer Gebiete, und zwar sowohl auf der Ober- wie auf der Unterseite der Blätter. Die Schilde dieser Arten sind dünn und durchscheinend, von fester, fast häutig zu nennender Textur. Die Tiere sind flach und dünn. Alles läßt darauf schließen, daß diese Arten in einem sehr gleichmäßigen feuchten Klima leben. *Selenaspidus articulatus* habe ich mehrmals auch auf den Blättern von Pflanzen trockenerer Standorte gefunden, die Schilde dieser Tiere waren derber, dichter, undurchscheinend. *Selenaspidus ferox* und *S. magnus* leben, soweit bekannt, auf den Stämmen sukkulenter Euphorbiazeen, ihre Schilde sind ziemlich dick, wachsreich, nicht häutig, sondern eher etwas flockig-porös, die Tiere sind ziemlich dick. *S. gracilis* scheint sich den gleich zu besprechenden Faktoren durch starke Chitinisirung der Körperhaut anzupassen.

Nach diesen und zahlreichen an anderen Diaspinen gemachten Beobachtungen scheint die Lichtintensität den größten Einfluß auf die Schildbildung und auf das Tier zu besitzen, der Feuchtigkeitsgehalt der Luft dagegen erst in zweiter Linie zu stehen. Leben die Tiere an Pflanzenteilen, welche der vollen Sonnenstrahlung ausgesetzt sind, so sind ihre Schilde dick und entweder stark wachshaltig, wie bei *S. magnus* z. B., oder stark chitinisirt (wie bei *Furcaspis*), und zwar auch dann, wenn der Feuchtigkeitsgehalt der Luft vergleichsweise groß ist. Können aber die Sonnenstrahlen die Tiere nicht direkt treffen, so bleibt der Schild dünner, sehr dünn, wenn stark feuchte Luft die Regel ist. Das hat auch für die Fälle Geltung, in denen die Tiere auf der Oberseite der Blätter sitzen, denn diese werden durch darüber stehende gedeckt. Es soll aber ausdrücklich betont werden, daß dieser Zusammenhang zwischen der Schildbildung und den genannten äußeren Faktoren an verschiedenen

Arten festgestellt ist. Es ist wohl wahrscheinlich, daß ein gleiches Verhältnis, innerhalb gewisser Grenzen, bei ein und derselben Art vorhanden ist, wenigstens sprechen manche von mir gemachte Beobachtungen dafür, aber es kommen auch Fälle vor, wo eine größere Schilddicke mit der Lichtintensität gar nichts zu tun hat. Ich hoffe, später einmal diesen Gegenstand eingehender behandeln zu können.

Die Verbreitung der Arten ist kurz folgende: *Selenaspidus articulatus* ist aus verschiedenen Tropengegenden Amerikas und Westafrikas bekannt, ich habe ihn auch aus Ostafrika erhalten. *S. celastri* wurde für das Kap der guten Hoffnung angegeben, *S. ferox* lebt an der Grenze von Togo, *S. kamerunicus* und *S. gracilis* in Kamerun, *S. silvaticus* in Kamerun und Ostafrika, *S. magnus* in Abessinien. Wie bereits erwähnt, ist Afrika als die Heimat der Gattung anzusehen, wenn die Heimat einer Gruppe das Gebiet ist, in dem die meisten Arten leben. Den indischen Einschlag, den Engler (allerdings für Kamerun) hinsichtlich der afrikanischen Pflanzenwelt feststellt, würde in der behandelten Schildlausgruppe *S. simplex* von Mauritius darstellen (der vielleicht mit *S. silvaticus* identisch ist). Doch sind solche Feststellungen von sehr fraglichem Wert, solange so große Gebiete noch ganz unerforscht sind, wie es hinsichtlich der Schildläuse für Afrika, Indien, um nicht zu sagen Asien, Südamerika und Ozeanien der Fall ist.

Als Schädling ist noch keine Art der Gattung aufgetreten; bis auf *S. ferox* und *S. magnus* leben die Tiere anscheinend meist vereinzelt oder nur zu wenigen beisammen. Nur die eben genannten Arten habe ich in stärkerer Besetzung gefunden, so daß sie für den Fall als Schädlinge in Betracht kommen können, daß ihre Nährpflanzen wirtschaftliche Bedeutung besitzen.

Schlüssel zum Bestimmen der Arten:

Perivaginaldrüsen vorhanden:

in zwei Gruppen:

Platten zwischen 1. und 2. Seitenlappen breit, mit vorgezogenem äußeren Seitenrand *Selenaspidus articulatus.*

Diese Platten schmal, mit geradlinigem äußeren Seitenrand ..... *Selenaspidus kamerunicus.*

in vier Gruppen:

Kopfende mit ± 10 großen kegelförmigen Fortsätzen *Selenaspidus ferox.*

(? Kopfende ohne diese großen Fortsätze *Selenaspidus celastri.*)

Perivaginaldrüsen fehlen:

Cephalothorax scharf vom Abdomen abgegliedert, Tier groß, 2. Seitenlappen nicht kegelförmig .... *Selenaspidus magnus.*

Cephalothorax durch scharfe Abgliederung in zwei Teile getrennt, hinterer Teil mit dem Abdomen verschmolzen, Tier klein, 2. Seitenlappen kegelförmig, spitz..... *Selenaspidus gracilis.*

Cephalothorax undeutlich vom Abdomen abgegliedert, Körperrand oft nur schwach eingebuchtet, Tier mittelgroß, mit sehr breiten Platten (die 2. und 3.) vor und nach dem 2. Seitenlappen (die 1.), 2. Seitenlappen spitz *Selenaspidus silvaticus.*

Selenaspidus articulatus (Morg.) Fern.

Aspidiotus articulatus; Morgan, Entomol. Monthl. Mag. XXV, 1889, p. 352. — Newstead, Monogr. Cocc. Brit. Isl. I, 1901, p. 127. — *Selenaspidus articulatus* (Morg.); Fernald, l. c.

Von der gut gekannten Art gebe ich nur deshalb eine Abbildung (Abb. 1), um einen Vergleich mit den ihr nahestehenden Arten zu ermöglichen. Die Art ist gut gekennzeichnet durch das gleichmäßig krenelirte Kopfende, den fingerförmigen Fortsatz (Abb. 1 c), die zwei Drüsengruppen und die vorm 2. Seitenlappen stehenden Platten (p. in Abb. 1 a und b). Zahl der Drüsen am amerikanischen Material: meist 5—7, dann 6—6, 6—5, 6—3, 8—5, 7—8, 7—7; am afrikanischen Material: meist 6—7, dann 7—5, 7—7, 6—4, 5—5, 5—3. Mittellappen unsymmetrisch, undeutlich dreilappig. Die in Abb. 2 wiedergegebene Mißbildung zeigt ein unsymmetrisch entwickeltes Hinterende, links sind zwischen dem 1. und 2. Seitenlappen nur zwei Platten vorhanden, rechts ist der 1. Seitenlappen kurz und breit, der 2. Seitenlappen ist verdoppelt (Abb. 2 1$_3$).

Verbreitung und Nährpflanzen.

Amerika:[1]

Westindien (ohne nähere Bezeichnung): Auf *Pritchardia thurstoni*; am 5. II. 1901: ♀♀ ad. mit Ovarialeiern, wenig entwickelte Larven bergend, ♂ ad. unterm Schild. — Auf *Persea* sp.; VII. 1903: ♀♀ ad. — Auf *Cocos nucifera* 1904. — Auf unbestimmter *Palme*; am 18. V. 1907: ♀♀ ad. jung und mit Ovarialeiern in verschiedener Entwicklung, ♀ und ♂ 2. Stad. (Station für Pflanzenschutz).

Bahama-Inseln: Nassau auf New Providence, auf *Ficus pertusa*; am 2. III. 1903: ♀ ad. — Auf *Ficus populnea*; am 26. XII. 1887: ♀ 2. Stad. — New Providence (ohne nähere Bezeichnung), auf *Fleurya aestuans*; am 7. III. 1888: ♀♀ ad.

[1] Einschließlich einiger schon von Reh (Allgem. Zeitschr. f. Entomol. IX, 1904, p. 173) veröffentlichter Funde. Ich berücksichtige nur das in der Schildlaussammlung der Station für Pflanzenschutz zu Hamburg vorhandene Material.

Jamaika (ohne nähere Bezeichnung): Auf *Artocarpus lachooka*; am 1. VIII. 1900: ♀ ad. jung (Station für Pflanzenschutz). — Kingston: Auf *Eriobotrya japonica*; am 9. VIII. 1905: ♀ ad. mit Ovarialeiern. — Auf *Adenanthera pavoniana*; 1905. — Auf *Funtumia elastica*; am 9. VIII. 1905: ♀ ad. jung. — Auf *Bixa orellana*; am 9. VIII. 1905: ♂ 2. Stad. — Auf *Anona reticulata*; am 6. V. 1905: ♀♀ ad.

Puerto Rico: Cerro de la Pandura, auf *Piper scabrum*. — Lares, bei Piletas, auf *Ficus lentiginosa*; am 26. I. 1887: ♀♀ ad. mit Ovarialeiern, unentwickelt und mit ziemlich entwickelten Larven.

Trinidad (ohne nähere Bezeichnung): Auf *Euterpe stolonifera*; am 3. VII. 1899: ♀♀ ad. jung und mit Ovarialeiern in verschiedener Entwicklung; leere ♂♂ Schilde (Station für Pflanzenschutz).

Venezuela (ohne nähere Bezeichnung): Auf *Jambosa* sp. Mißbildung vom ♀ ad. — Auf unbestimmter *Leguminose*; am 18. IV. 1906: ♀ ad. tot, ♂ 4. Stad. (Station für Pflanzenschutz).

Brasilien (ohne nähere Bezeichnung): Auf *Myroxylon pereirae*; VII. 1905: ♀ ad. mit Ovarialeiern. — Auf unbestimmter *Palme*; am 31. VIII. 1904: ♀ ad. — Auf *Cocos nucifera*; am 24. XII. 1907: ♀♀ ad. (Station für Pflanzenschutz).

Afrika:

Tropisch Westafrika (ohne nähere Bezeichnung): Auf unbestimmten *Palmen*; am 31. X. 1905 (Bericht VIII der Station für Pflanzenschutz, p. 7).

Kamerun: Duala, auf unbestimmter *Palme*; am 4. XII. 1908: ♀♀ ad. jung (Abb. 1; Station für Pflanzenschutz). — Bipinde, Urwaldgebiet, auf *Anacardiacee* (1908), *Carpolobia afzeliana* (1908), *Cyclostemon bipindensis* (1908), *Diospyros kamerunensis* (1908), *Garcinia* sp. (1908), *Illigera pentaphylla* (1908), *Penianthopsis kamerunensis* (1904), *Pentaclethra macrophylla* (1897), *Ptychopetalum* sp. (1908), *Salacia zenkeri* (1904), *Scottelia kamerunensis* (1904). — (Ohne nähere Bezeichnung): Auf *Musanga smithi*.

Deutsch-Ostafrika (ohne nähere Bezeichnung): Auf *Phoenix reclinata*; am 24. VI. 1908: ♀♀ ad. (Station für Pflanzenschutz). — Amani, auf kult. *Manihot glaziovi*, Zweig; am 10. I. 1907: ♀♀ ad. mit Ovarialeiern (leg. Dr. K. Braun-Amani).

Biologie: Mit Ausnahme der Tiere aus Amani, die an Zweigen von *Manihot* saßen, wurde die Art stets nur auf Blättern gefunden.

Die mit Zeitangabe versehenen Funde lassen auf zwei schärfer begrenzte Generationen während eines Jahres schließen; es wurden erwachsene ♀♀ in den Monaten Dezember bis März, dann wieder von Mai

bis August gefunden. Stadien der ♂♂ fand ich in den Monaten April bis August. Nicht ausgeschlossen ist, daß außer in den beiden Hauptzeiten auch sonst vereinzelte Vermehrung stattfindet.

Selenaspidus kamerunicus sp. n.

In Form, Größe und Drüsengruppen, Schildform und -farbe der vorstehenden Art nahestehend, gut unterschieden durch den seitlichen Fortsatz des Cephalothorax, der nicht in einer aufgesetzten fingerartigen Spitze besteht, sondern aus dem stumpfkegelig vorgezogenen Körperrand selbst (Abb. 3d); weiter ist das Kopfende mit kegelförmigen Fortsätzen von verschiedener Länge versehen (Abb. 3c), die Lappen der zwei inneren Paare sind nicht breit gerundet wie bei *S. articulatus*, sondern länger, undeutlich dreilappig, Mittelläppchen fast spitz. Der 2. Seitenlappen ist lang, sehr schmal und spitz, die Platten sind fein- und spitzzähnig, lang, die vor dem 2. Seitenlappen stehenden sind lang, schmal, ohne vorgezogenen Außenrand.

Kamerun (ohne nähere Bezeichnung): Auf *Palme*; am 17. III. 1908: ♀♀ ad. (Station für Pflanzenschutz).

Selenaspidus ferox sp. n.

Schild hell bräunlichgrau, rund, flach, bis 3 mm im Durchmesser. Exuvien zentral, hellgelb mit dunklerem Rand.

Larve (an der Exuvie gemessen) 0,51 mm lang, 0,42 mm breit, breitoval.

Zweites Stadium (an der Exuvie gemessen) 1,05 mm lang, 0,96 mm breit, rund.

Erwachsenes Weibchen 2 mm lang, 1,5 mm breit, gelb, mit etwa dreieckigem, scharf abgesetztem Cephalothorax, gleichfalls dreieckigem Abdomen und spitzem Hinterende (Abb. 4). Perivaginaldrüsen in vier Gruppen $\frac{6—9 \quad 4—9}{6 \qquad 6}$, einmal stand zwischen den seitlichen Gruppen eine dritte mit je 3 Drüsen $\left(\frac{4 \quad 5}{3 \quad 3}\right)$. Cephalothoraxrand am seitlichen Unterrand lang kegelförmig ausgezogen (Abb. 5b), am Kopfende mit (± 10) starken kegelförmigen Vorwölbungen (Abb. 5a). Hinterrand wie bei *S. articulatus* gegliedert (Abb. 5c), Mittel- und 1. Seitenlappen deutlich dreilappig, 2. Seitenlappen kegelförmig, stumpf, kürzer als bei *S. articulatus*. Nach dem 2. Seitenlappen 5 meist dreiteilige Platten mit kurzem Mittelzahn, an Stelle der innersten Platte einmal ein zweiter kegelförmiger Lappen (Abb. 5d).

Goldküste: Bei Wute (laut freundlicher Mitteilung von Herrn

Dr. K. Hagen, Hamburg), auf dem Stamm einer *Euphorbiacee* ähnlich *Plumiera*; am 2. VI. 1909: ♀♀ ad. mit Ovarialeiern und unbeschildeten Larven (Station für Pflanzenschutz).

Selenaspidus celastri (Mask.).

Aspidiotus articulatus Morgan *var. celastri*; Maskell, l. c. — Auf *Celastrus laurinus* vom Kap der guten Hoffnung.

Die Art besitzt nach der kurzen, ganz unzureichenden Beschreibung Maskells viel Ähnlichkeit mit *S. ferox*; beide stimmen im Besitz von

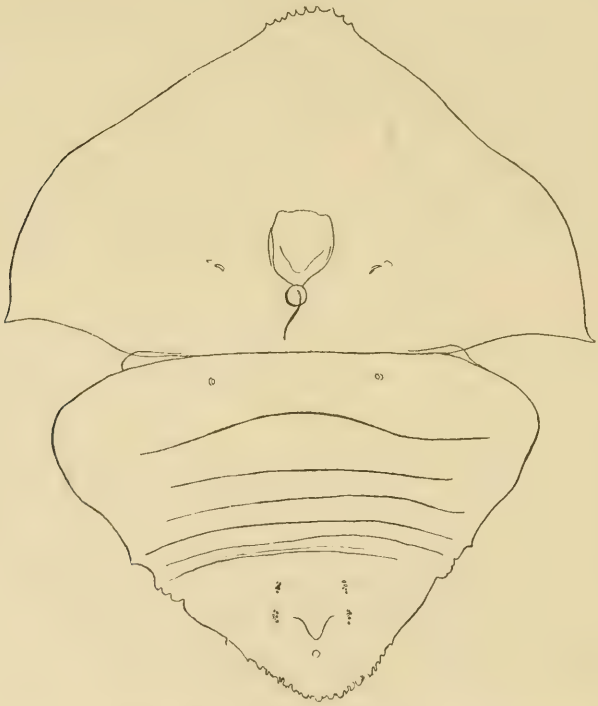


Abb. 4. *Selenaspidus ferox* Lindgr. ♀ ad. Bemerkenswert sind die kegelförmigen Vorwölbungen an einem der letzten Abdominalsegmente. × 52.

vier Drüsengruppen überein. *S. celastri* ist schon dadurch als eine von *S. articulatus* verschiedene Art genügend gekennzeichnet, ich fasse sie deshalb als gute Art auf. Sie aber mit *S. ferox* zu identifizieren, wage ich hinsichtlich der völlig verschiedenen Schildlausfaunen von Tropisch-Westafrika und dem Kapgebiet nicht, zumal Maskell nichts über Lappen und Platten angibt. Keineswegs hätte er die kegelförmigen Fortsätze am Kopfende übersehen können, wenn er *S. ferox* vor sich gehabt hätte.

Selenaspidus magnus sp. n.

Schild annähernd kreisrund, 3 mm im Durchmesser, grauweiß bis weiß, flach, dick, von papierartiger Struktur, mit etwas exzentrisch liegender, unbedeckter, dunkelbrauner Exuvie 2. Stadiums, um diese herum häufig bräunlich gefärbt. Larvenhaut und Schild fehlend. Schild des ♂ länglich, 0,9 mm lang, 0,62 mm breit, weißlich mit bräunlicher Larvenhaut am Kopfende.

Larve kurz birnförmig, 0,44—0,46 mm lang, 0,36—0,4 mm breit, tot dunkelgelb mit dunklerem Analsegment. Dieses (Abb. 6 b) mit zwei Lappenpaaren; Mittellappen groß, breit, schwach zusammenneigend, am Außenrand eingebuchtet oder leicht gekerbt, heller gelb als der Hinterrand. Zwischen ihnen eine Vorwölbung mit zwei langen dorsalen Haaren, zwischen Lappen und Vorwölbung eine Randdrüse. Nach außen neben dem Lappen ein langes dorsales Haar, dann eine Randdrüse mit ventraler wenig- und ungleichzähniger Platte, ein ventrales Haar, ein kurzes, undeutlich plattenartiges Gebilde, ein breiter, den Hinterrand kaum überragender Lappen, ein ventrales Haar, ein plattenartiges wenigzähniges Gebilde. In größerem Abstand folgt noch ein ventrales Haar.

Zweites Stadium oval bis kurz- und breitbirnförmig, 0,96—1,03 mm lang, 0,76—0,89 mm breit, tot dunkelgelb. Analsegment (Abb. 6 c) breitdreieckig, mit drei Lappenpaaren und 10 deutlichen Platten. Zwischen den Mittellappen zwei schmale am Ende wenigzähnige Platten; Mittellappen breiter als lang, mit gerundetem Unterrand und nicht oder nur wenig eingebuchtetem Außenrand; zwischen Mittel- und zweitem Lappen zwei die Lappen etwas überragende, wenig- und ungleichzähnige Platten, die länger und breiter sind als die Platten zwischen den Mittellappen. Zweiter Lappen etwa so lang wie breit, unsymmetrisch, Außenrand häufig seicht gebuchtet; dann folgen zwei große, unsymmetrische, wenigzähnige Platten mit meist einem längeren Zahn. Dritter Lappen kleiner als die andern, undeutlich zweilappig; auf ihn folgen einige (meist 5) dolchförmige, spitze, plattenartige Verlängerungen des Körperrandes, die sich an der Spitze mitunter gabeln und dann zwischen den zwei Zähnen eine Drüsenmündung aufweisen. Am Grund der echten Platten finden sich (7—10) Randdrüsen, auf der Dorsalseite, dem Rand genähert, paarweise schräg hintereinander 8 Drüsen. Platten farblos, Lappen gelb mit heller Zone am Unterrand. Auf den Lappen je ein dorsales Haar, ebenso am Grund ihres Außenrandes.

Erwachsenes Weibchen im Umriß breit birnförmig, Cephalothorax durch eine tiefe Einschnürung vom Abdomen getrennt (Abb. 6 a). Tier durchschnittlich 1,5 mm lang, Cephalothorax 1,3 mm breit, Abdomen 1,22 mm breit. Analsegment gelb, übriger Teil heller, tote Tiere braun. Am Unter- und Außenrand des Cephalothorax ein kurzer kegelförmiger Fortsatz

(Abb. 6f). Analsegment (Abb. 6d) mit drei Lappenpaaren, 12 echten Platten und 7—11 plattenartigen dolchförmigen Fortsätzen des Körperrandes, die man mitunter (vergl. Abb. 6e) direkt als Platten ansprechen kann. Lappen und Platten sonst wie beim zweiten Stadium. Perivaginal- und Stigmendrüsen 0. Zahlreiche kleine Drüsen von der Beschaffenheit der Randdrüsen dorsal auf dem Analsegment; ventral finden sich einige kurze Haare, in vier Reihen zu je drei symmetrisch verteilt.

Abessinien: Aus der Umgegend von Harrar; auf *Euphorbia* sp. mit vierkantigen Achsen; am 27. IV. 1909: ♀ 2. Stad. noch von der Larvenhaut umschlossen, ♀♀ 2. Stad., ♀♀ ad. jung, und erwachsen mit Ovarialeiern (Station für Pflanzenschutz).

Selenaspidus gracilis sp. n.

Schild schwach länglich, bräunlich, 1 mm lang, 0,83 mm breit, mit annähernd zentrischen Exuvien.

Zweites Stadium (Exuvie) gelb, oval, 0,5 mm lang, 0,4 mm breit.

Erwachsenes Weibchen breit oval, 0,65—0,7 mm lang, 0,57 bis 0,59 mm breit, tot gelbbraun, Kopfteil scharf gegen den Thoraxteil abgesetzt (Abb. 7a). Analsegment breit-dreieckig, ziemlich spitz zulaufend, ebenfalls deutlich abgesetzt. Perivaginal- und Stigmendrüsen 0. Hinterrand ähnlich wie bei *S. articulatus*, durch folgende Merkmale verschieden: Mittellappen schwach unsymmetrisch, undeutlich dreilappig, schmal, zweiter Lappen unsymmetrisch, zwei- oder undeutlich dreilappig; die inneren vier Lappen am Ende gerundet. 3. Lappen spitz, wie bei *S. articulatus*. Die Platten zwischen den vier inneren Lappen lang, schmal, am Ende in einige häufig undeutliche Zähne aufgelöst. Zwischen 2. und 3. Lappen drei Platten, deren innere ganz kurz, lang dreieckig, ungeteilt oder am Ende zweizähnig; die zwei anderen nach innen gebogen oder gerade, am Ende außen schräg und hier gezähnt, oder zweiteilig und der Außenrand der beiden Äste gezähnt. Jenseits des 3. Lappens eine Anzahl Platten von wechselnder Form (Abb. 7b und c).

Kamerun: Bipinde, Urwaldgebiet, auf *Agelaia fragrans*, Blattunterseite (1908), und *Tricalysia* sp., Blattoberseite (1904).

Selenaspidus silvaticus sp. n.

Schild hell hornbraun, rundlich bis breit oval, 1—1,58 mm lang, 0,95—1,09 mm breit, dünn, durchscheinend, mit gelben, annähernd zentrischen Exuvien.

Larve birnförmig, (Exuvie) gelb, 0,44—0,46 mm lang, 0,37 bis 0,38 mm breit.

Zweites Stadium rundlich oder birnförmig, (Exuvie) gelb, 0,75 bis

0,98 mm lang, 0,60—0,77 mm breit; Hinterrand wie beim erwachsenen Weibchen, nur in allen Teilen etwas kleiner.

Erwachsenes Weibchen gestreckt lang birnförmig, bis 1,10 mm lang, 0,7—0,78 mm breit, gewöhnlich mit etwas eingezogenem Abdomen, daher kürzer, farblos mit gelblichem Hinterrand und gelblicher Umgebung der Mundwerkzeuge. Körperrand in der Höhe der Mundwerkzeuge breit und seicht eingebuchtet, Cephalothorax vom Abdomen nicht durch Einschnürung getrennt. Perivaginaldrüsen und Drüsen über den Stigmen des Kopfteils 0. Hinterrand (Abb. 8) ähnlich wie bei *S. articulatus*, etwas größer und breiter, durch folgende Merkmale verschieden: Mittellappen symmetrisch, dreilappig mit verschmälertem, abgerundetem Mittelläppchen, 2. Lappen (1. Seitenlappen) ähnlich, schwach unsymmetrisch, am Grund etwas eingeschnürt. Platten zwischen den vier inneren Lappen schmal, fein längsstreifig, am Ende und mitunter im oberen Teil der Seitenwände fein- und vielzähnig. 3. Lappen breiter und spitzer als bei *S. articulatus*, die vor ihm stehende Platte gegen den Grund leicht verschmälert, aber nicht eckig umgebogen; alle drei Platten zwischen 2. und 3. Lappen mit vielen spitzen Zähnen. Nach dem 3. Lappen erst eine breite plumpe Platte mit wenigen Kerben am Ende und spitzeren Zähnen am Grund, dann zwei gabelig geteilte Platten mit wenigzähnigen Armen und gekerbtem Außenrand der breiten Basis, dann einige einfache ungezähnte oder wenigzähnige Platten von wechselnder Länge.

Kamerun: Bipinde, Urwaldgebiet, auf *Anacardiacee*, Blattoberseite (1908), *Bandeiraea speciosa*, Blattunterseite (1904), *Rinorea exappendiculata*, Blattunterseite (1904).

Deutsch-Ostafrika: Amani, auf kult. *Ficus indica*, Blatt; am 13. X. 1906: ♀♀ ad. mit Ovarialeiern (leg. Dr. H. Braun, Amani).

Der von E. de Charmois beschriebene, in Mauritius gefundene *Aspidiotus articulatus* var. *simplex* (l. c.) ist mir unbekannt, die Beschreibung konnte ich auch vom Autor nicht erhalten. Es ist keineswegs ausgeschlossen, daß der *Selenaspidus silvaticus* von der genannten Art nicht verschieden ist, die Art müßte dann *Selenaspidus simplex* genannt werden. Die Möglichkeit, ein Synonym zu veranlassen, schien mir aber das kleinere Übel zu sein, das größere, zwei schließlich doch verschiedene Arten unter einem Namen zusammenzufassen.

Hamburg, 7. Juni 1909.

Tafelerklärung.

Abb. 1. *Selenaspidus articulatus* (Morg.) Fern. *a* Hinterrand vom ♀ ad. (× 384), *b* ein Teil davon stärker vergrößert (× 551), *c* Fortsatz am unteren äußeren Cephalothoraxrand (× 246), *m* Mediane.

Abb. 2. *Selenaspidus articulatus* (Morg.) Fern. von Jambosa aus Venezuela. Mißbildung des Hinterrandes. × 557. l_1 Mittellappen, l_2 erster, l_3 verdoppelter zweiter Seitenlappen, *m* Mediane.

Abb. 3. *Selenaspidus kamerunicus* Lindgr. *a* ♀ ad. (× 36), *b* dessen Hinterrand (× 383), *c* kegelförmige Warzen am Kopfende (× 239), *d* Fortsatz des äußeren unteren Cephalothoraxrandes (× 239).

(Abb. 4. siehe S. 8.)

Abb. 5. *Selenaspidus ferox* Lindgr. *a* Fortsätze am Kopfende, *b* Fortsatz am seitlichen unteren Cephalothoraxrand, *c* Analsegment (teilweise), *d* zweiter Seitenlappen verdoppelt (× 385), *m* Mediane.

Abb. 6. *Selenaspidus magnus* Lindgr. *a* ♀ ad. (× 27), Hinterrand *b* der Larve, *c* vom 2. Stadium, *d* vom ♀ ad. rechts unvollständig, a und *b* × 405, *c* und *d* × 289, *e* Teil des Hinterrandes vom ♀ ad., vom 3. Lappen an nach außen, mit etwas von *d* abweichendem Bau (× 405), *f* zahnartiger Fortsatz am Unterrand des Cephalothorax des ♀ ad. (× 405), *m* Mediane.

Abb. 7. *Selenaspidus gracilis* Lindgr. *a* ♀ ad. (× 96), *b* und *c* dessen Hinterrand (× 717), *m* Mediane.

Abb. 8. *Selenaspidus silvaticus* Lindgr. *a* Hinterrand vom ♀ 2. Stad. (× 368), *b* ein Teil davon stärker vergrößert (× 529), *m* Mediane.

Eingegangen am 8. Juni 1909.
Ausgegeben am 5. August 1909.

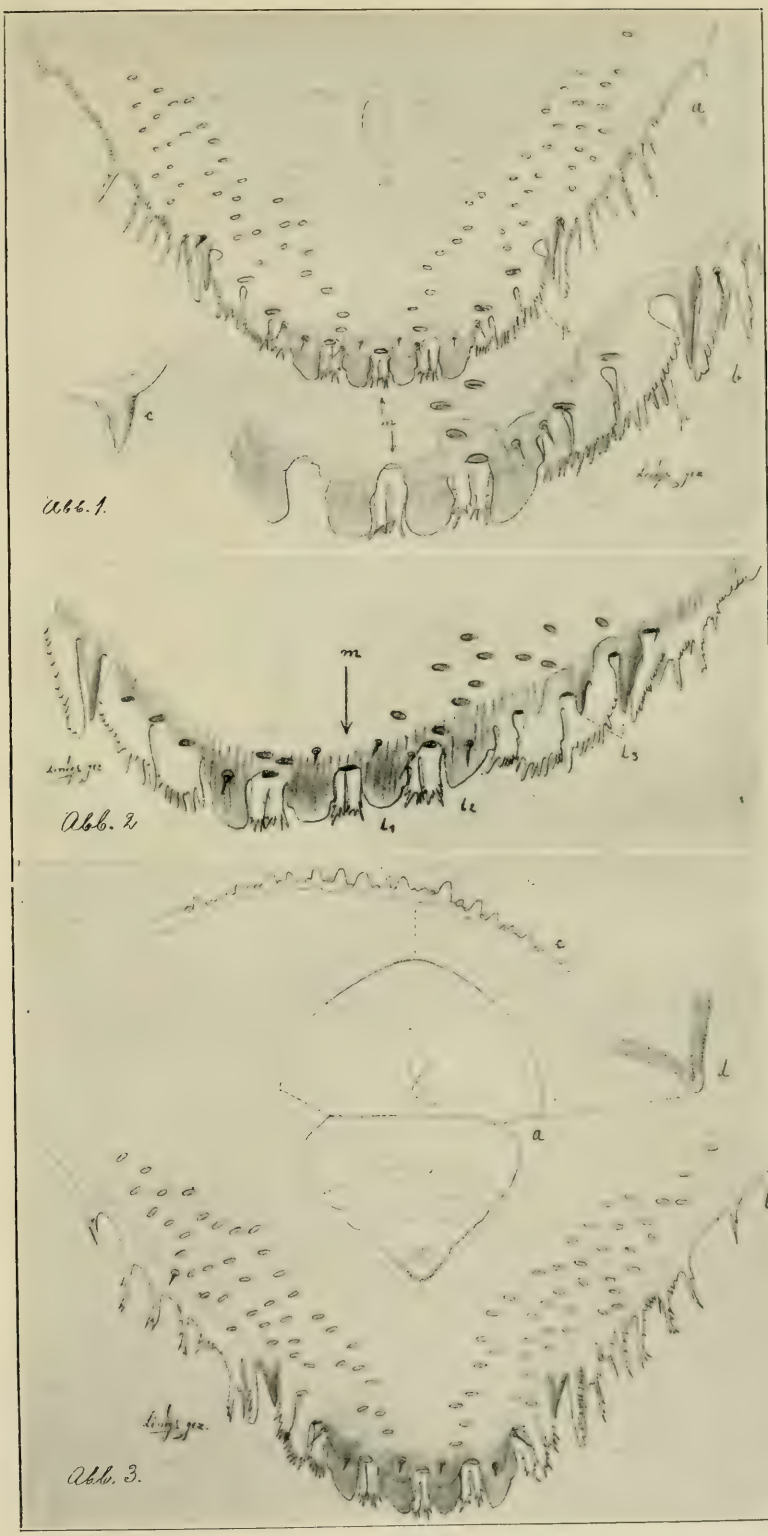


Abb. 1.

Abb. 2.

Abb. 3.

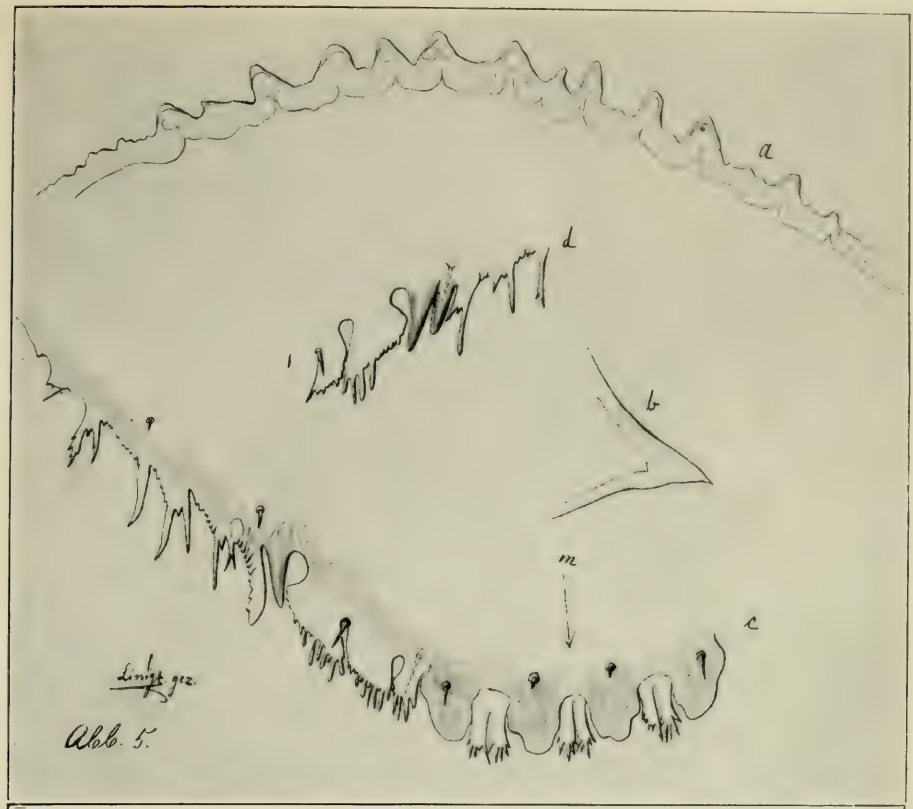


Abb. 5.

Abb. 6.

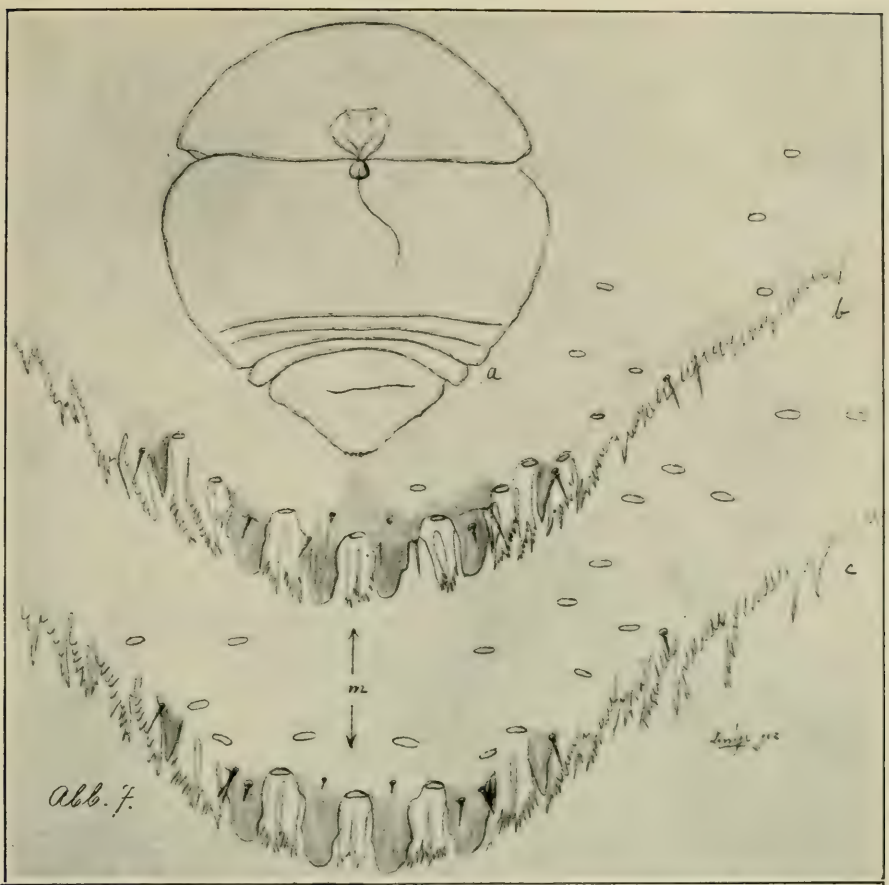


Abb. 7.

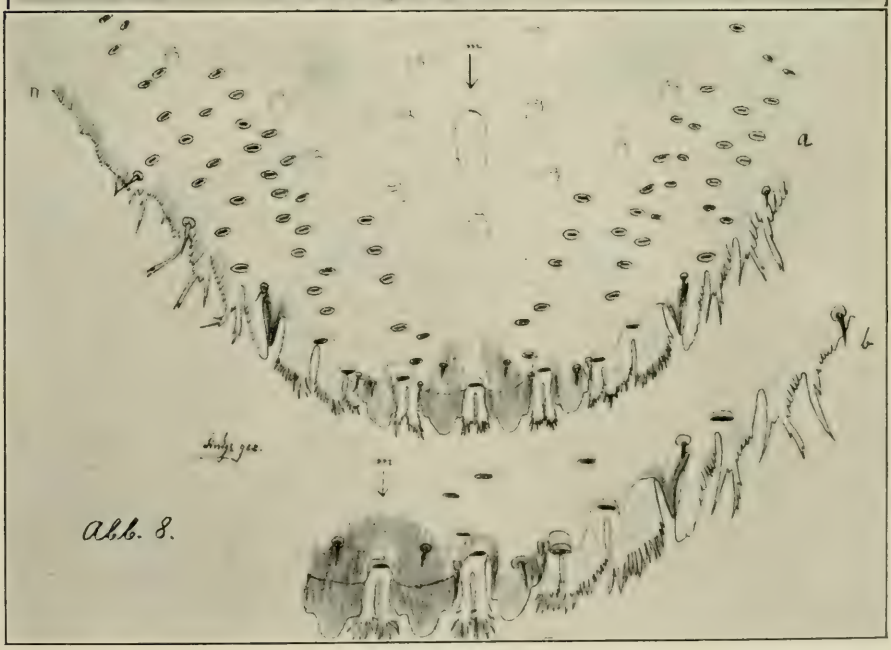


Abb. 8.

Afrikanische Schildläuse.

I. und II.

Von *Leonhard Lindinger.*

Mit 24 Abbildungen im Text.

I. Diaspinen aus Kamerun.

Bei der Durchsicht einer von G. Zenker zusammengebrachten, im Besitz der Hamburgischen Botanischen Staatsinstitute befindlichen Pflanzensammlung aus Kamerun fand ich zahlreiche Diaspinen-Arten, die sich großenteils als unbeschrieben erwiesen. Es sind sehr interessante Formen darunter, welche sich äußerlich, im Aussehen und in der Form der Tiere und Schilde, sehr ähnlich sehen. Sie leben fast alle auf Baumblättern des tropischen Regenwaldes; das Streben nach Schutz gegen übermäßige Feuchtigkeit hat zur Herausbildung verschiedener biologischer Typen geführt, die sich bei Angehörigen der Gruppen *Aspidiotí*, *Diaspides* und *Parlatoreae* wiederholen. Es ist das gewissermaßen eine Parallelerscheinung zur „biologischen Familie" der Sukkulenten in der Botanik, wo die gleichen Lebensbedingungen bei Pflanzen aus ganz verschiedenen systematischen Familien gleiche Formen zur Folge gehabt haben. Die Ähnlichkeit mit dem botanischen Beispiel geht sogar noch weiter. Wie hier die Sukkulentenform bei Pflanzen sehr trockener Gegenden und bei solchen anscheinend immer nasser Orte (z. B. *Melocactus*) auftritt, so findet sich die Erscheinung, daß das geschlechtsreife Weibchen in der Exuvie des zweiten Stadiums zeitlebens eingeschlossen bleibt, sowohl bei Schildläusen von Pflanzen heißer trockener Standorte (Beispiel: *Leucodiaspis*-Arten auf Kiefern) als von den Pflanzen der Kameruner Regenwälder (*Aonidia biafrae*, *Cryptodiaspis*). Einen Übergang zu diesem Verhalten zeigen *Aspidiotus*-Arten, so *A. tectarius*. Den Einfluß der klimatischen Verhältnisse auf die Schildbildung habe ich schon in einer anderen Untersuchung betont, in der ich die Beschreibung einiger neuer Arten vorweggenommen habe[1]. Das Eingeschlossenbleiben des reifen Weibchens ist als biologisches Moment dadurch sicher erwiesen, daß es sich bei Formen aller Gruppen wiederholen kann; ein reichhaltiges Schildlausmaterial hat mich zur Überzeugung gebracht, daß theoretisch sich zu jeder Gattung anschließende Formen denken lassen, welche das erwähnte

[1] Die Schildlausgattung *Selenaspidus*. Jahrbuch der Hamb. Wiss. Anst. XXVI. 1908. 3. Beiheft. (August 1909).

Verhalten zeigen. In Wirklichkeit sind diese Formen noch nicht alle bekannt, doch habe ich in der vorliegenden Untersuchung eine neue, die an *Diaspis* anschließende Gattung *Cryptodiaspis* gleich in drei neuen Arten schildern können. Ob man solche Formen bei der verwandten Gattung beläßt oder als neue Gattung abtrennt, ist Geschmacksache und hängt von der Auffassung des Gattungsbegriffes ab. Übersichtlicher ist es, solche Arten abzutrennen.

Wirtschaftlich sind derartige Formen insofern von Bedeutung, als sie besser geschützt sind als die normalen Diaspinen, wenigstens im erwachsenen Zustand; die etwa notwendig werdende Bekämpfung ist infolgedessen mit größeren Schwierigkeiten verbunden.

Die Belegexemplare der Neubeschreibungen befinden sich in der Coccidensammlung der Station für Pflanzenschutz zu Hamburg.

Gruppe Aspidioti.

Aspidiotus fissidens sp. n.

Schild birnförmig mit rundem Hauptteil und deutlicher Verlängerung, oder mehr oder minder rund, Exuvien im runden Teil. Länge 1,4—1,8 mm, Breite 1,3—1,65 mm. Farbe braun mit weißlichem oder grauem Rand, Exuvien gelb.

Larve oval, 0,2 mm lang, 0,15 mm breit. Analsegment (Abb. 1a) mit 2 Lappenpaaren und gegen 16 Platten. Mittellappen groß, im Umriß rautenförmig, Unterrand gerundet, Innenrand einmal breit und seicht gebuchtet, Außenrand mehrfach gekerbt. 2. Lappen zweilappig, im Umriß fast rechteckig, Außenrand einmal gekerbt. Zwischen den Mittellappen dorsal 2 kurze, ventral 2 lange Haare, 2 Drüsen und 2 breite, am Ende gezähnte Platten. Zwischen Mittel- und 2. Lappen 2 im Umriß schrägdreieckige Platten mit gezähntem Außenrand und gegen die Mediane geneigter Spitze, außerhalb des 2. Lappens meist 5 an Größe abnehmende Platten, die inneren groß, ähnlich denen innerhalb des 2. Lappens, die äußeren kurz und häufig einfach oder mit einem kurzen Seitenzahn.

Zweites Stadium oval, 0,45 mm lang, 0,38 mm breit.

Erwachsenes Weibchen birnförmig mit spitzem Analsegment, Länge wegen der Einschrumpfung der vorliegenden Tiere nicht zu erkennen, in einem Fall 0,58 mm bei 0,52 mm Breite. Breite 0,52—0,86 mm. Analsegment dreieckig, zugespitzt. Perivaginal- und Stigmendrüsen 0. Hinterrand mit 3 Lappenpaaren. Mittellappen groß, symmetrisch, im Umriß rechteckig mit flach gerundetem Unterrand und einmal, nahe dem Ende, gekerbten Seitenrändern, also schwach dreilappig. 1. Seitenlappen spitz, im Umriß etwa dreieckig, über dem Grund etwas verschmälert, Außenrand

gekerbt oder stumpf gezähnt; 2. Seitenlappen um die Hälfte kleiner als der 1. Zwischen den beiden Mittellappen 2 lange, schmale, am Ende langzähnige Platten von der Länge der Mittellappen, zwischen diesem und dem 1. Seitenlappen wieder 2 größere, breitere, mehrzähnige Platten, zwischen 1. und 2. Seitenlappen 3 die Lappen überragende Platten mit langen, dem Außenrand der Platte entspringenden und häufig verzweigten Zähnen; außerhalb des 2. Seitenlappens 7 Platten, deren innere mehrfach gegabelte, gezähnte Äste besitzen, die Gabelungen nehmen von Platte

Abb. 1. *Aspidiotus fissidens* Lindgr.
Hinterrand *a* der Larve, *b* des ♀ ad. × 760. *m* Mediane.

zu Platte ab, die äußerste Platte ist oft einfach, dolchförmig, ebenso nimmt die Länge der Platten ab (Abb. 1 b).

Kamerun: Bipinde, Urwaldgebiet, auf der Blattoberseite von *Parinarium gabunense* Engl. und *Paxia scandens* Gilg und auf der Blattunterseite von *Strychnos cinnabarina* Gilg (1908).

Aspidiotus maeandrius sp. n.

Schild des ♀ 2 mm lang, 1—1,5 mm breit, weißgrau mit durchscheinenden gelben bis braungelben Exuvien. Gesamtfarbe bräunlichgrau. — Schild des ♂ weißlich, 1,13 mm lang, 0,74 mm breit, Larvenhaut etwas außerhalb der Mitte, gegen das Kopfende verschoben.

Larve breit-eiförmig bis fast rund, 0,4 mm lang, 0,32—0,35 mm breit, tot gelb, mit einem Paar großer gelber Lappen. Lappen schief, abgerundet, annähernd rautenförmig, Innenrand einmal, Außenrand mehrfach gekerbt.

Zweites Stadium länglich-birnförmig, 0,94—1 mm lang, 0,7—0,73 mm breit, mit breit-dreieckigem Analsegment. Hinterrand wie beim ♀ ad., doch in allen Teilen kleiner.

Erwachsenes Weibchen breit eiförmig bis rundlich, mit im Umriß breit-dreieckigem Analsegment, ohne dieses 1—1½ mm lang, 1 mm breit,

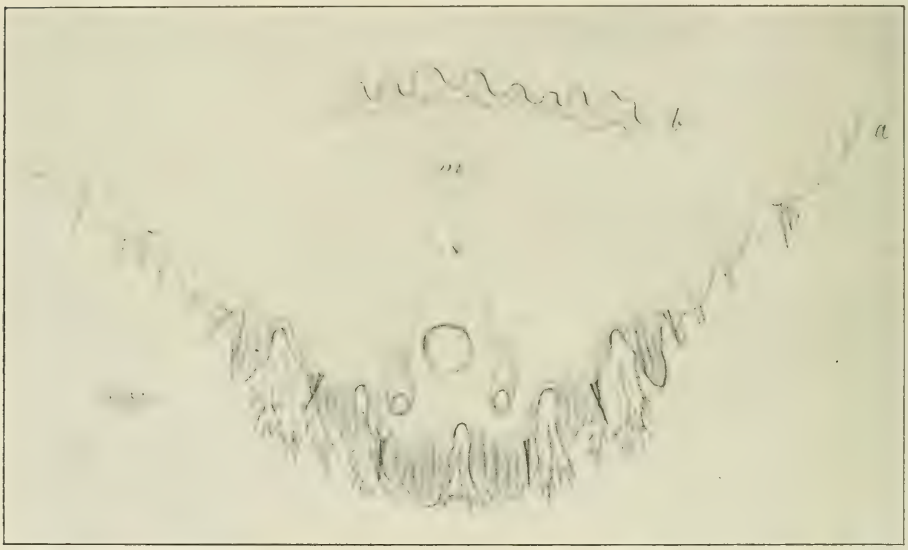


Abb. 2. *Aspidiotus maeandrius* Lindgr.
a Hinterrand vom ♀ ad. × 690. *m* Mediane.
b Mäandrische Verdickung des Körperrandes. × 100.

ältere ♀♀ stark chitinisirt, Analsegment wie bei *Chrysomphalus aurantii* zwischen den vorgezogenen Seiten des Körpers liegend. Der Körperrand ist regelmäßig gekerbt und dadurch in einzelne im Umriß halbkreisförmige Vorwölbungen zerlegt, in älterem, chitinisirtem Zustand stark verdickt und mäanderartig verlaufend (Abb. 2b), doch erstreckt sich diese Randausbildung nicht auf das Analsegment. Dieses langgestreckt, mit 3 gelben Lappenpaaren und 12 Platten (Abb. 2a). Mittellappen groß, stark vortretend, gerade, dreilappig, 1. Seitenlappen unsymmetrisch zweilappig, mit vorgezogenem, stumpfspitzem Innenläppchen. 2. Seitenlappen nach außen abstehend, kurz zugespitzt, mit undeutlich gekerbten Seitenrändern. Seitenlappen annähernd gleich lang, aber kürzer als die Mittellappen. Platten

länger als die Lappen, von der Mediane an sukzessiv länger werdend, die äußersten fast nochmal so lang als die 2. Seitenlappen. Zwischen den Mittellappen 2 am Ende nach außen umgebogene und hier fein- und spitzgezähnte Platten; zwischen Mittel- und 1. Seitenlappen wieder 2, am Ende wenig- und feinzähnig oder an der Außenseite bis zur Mitte sägeartig gezähnt; zwischen 1. und 2. Seitenlappen 3, beiderseits (mit Bevorzugung der Außenseite) gleichfalls fein- und spitzzähnig. Gegen den Grund und

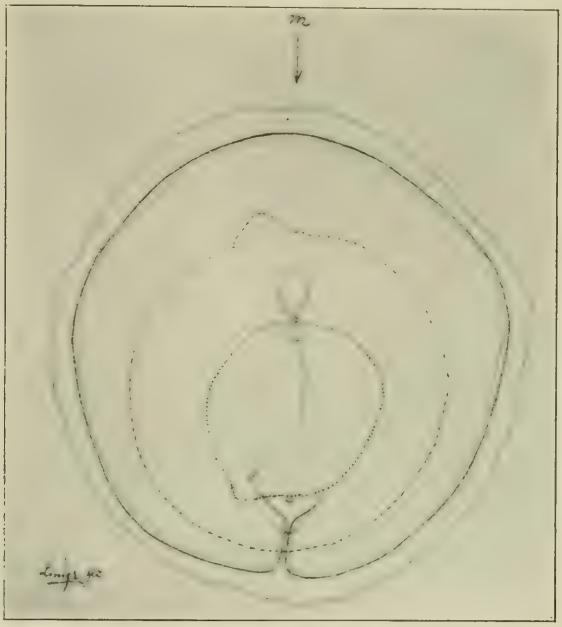


Abb. 3. *Aspidiotus replicatus* Lindgr.
Tier im Schild liegend, von der Ventralseite gesehen. Zu unterst die Larvenhaut (Umrißlinie gepunktet), dann die Exuvie des 2. Stadiums (gestrichelt), dann ♀ ad. (Doppellinie), ganz außen Umriß des Schildes. × 70. *m* Mediane.

Außenrand der Lappen dorsal je ein starkes, die Lappenlänge nicht erreichendes Haar. Jenseits der 2. Seitenlappen dorsal und ventral je ein dem Rand genähertes langes Haar und ventral nahe dem Rand einige (3) Drüsen mit schornsteinartig hervortretender Mündung. Perivaginal- und Stigmendrüsen 0.

Kamerun: Bipinde, Urwaldgebiet, auf der Blattoberseite von *Dichapetalum* sp. (1908).

Aspidiotus replicatus sp. n.

Schild rundlich, 1 mm lang, 0,85—0,9 mm breit, braun, dünn, durchscheinend, mit blaßgelben ± zentrischen Exuvien (Abb. 3).

Larve tot breitoval, 0,35—0,38 mm lang, 0,31—0,32 mm breit.

Zweites Stadium tot rundlich, 0,59—0,64 mm lang, 0,55—0,58 mm breit, mit abgesetztem, stumpf- und breitdreieckigem Analsegment.

Erwachsenes Weibchen rund, 0,73—0,81 mm lang, 0,75—0,8 mm breit, mitunter etwas breiter als lang. Analsegment annähernd halbkreisförmig, weit zurückliegend, indem sich die anstoßenden Randpartien nach hinten verlängern und sich schließlich berühren; der Hinterrand des Analsegments kommt nach außen, dorsal von den Falten, zu liegen, wie es ja

Abb. 4. *Aspidiotus replicatus* Lindgr.
Analsegment und Randlappen vom ♀ ad. × 335. *m* Mediane.

die an ihm befindlichen schildbildenden Organe bedingen; die Vagina und der sie umgebende Ventralteil bleiben unbedeckt (Abb. 4). Perivaginal- und Stigmendrüsen 0. Hinterrand mit 4 Lappen, 13 Drüsenmündungen und 24 Platten. Mittellappen gelb, dreilappig, am Grund verschmälert, im Umriß spatelförmig, Mittelläppchen gerundet. Seitenlappen (2. Lappen) kleiner und schmäler, undeutlich dreilappig oder nur am Außenrand eingekerbt, gelb, aber heller als der Mittellappen. Zwischen je 2 Lappen 2 mehrfach gabelig geteilte Platten mit spitzen, mitunter gezähnten Ästen. Außerhalb des 2. Lappens 9 Platten, die 2—3 äußersten einfach und dolchförmig, seltener am Ende gegabelt, die anderen zweiteilig mit

breitem, am Außenrand gezähntem Grund. Äste entweder beide am Außenrand feinzähnig, oder der innere Ast einfach und dolchförmig (Abb. 5). An den beiden Seiten des Analsegments, dem Rand genähert, dorsal je eine Gruppe von 19—32 stark lichtbrechenden Drüsen (?). Am Grund des Außenrandes der Lappen je ein langes Haar.

Kamerun: Bipinde, Urwaldgebiet, auf *Ehretia cymosa* Thonn., Blattunterseite (1904), auf der Blattoberseite einer *Anacardiacee* und von *Illigera pentaphylla* Welw. (1908); Viktoria, auf *Mitragyne macrophylla*

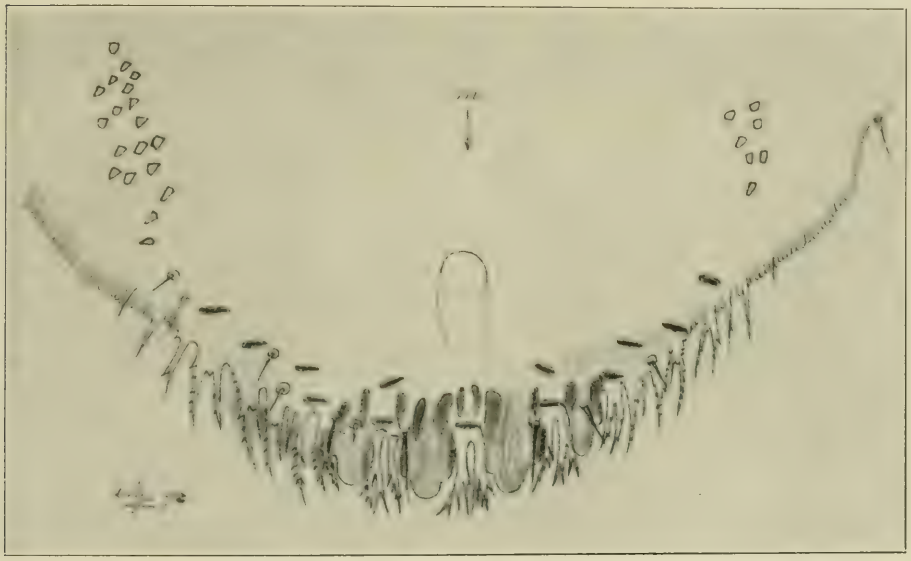


Abb. 5. *Aspidiotus replicatus* Lindgr.
Hinterrand vom ♀ ad. × 760. *m* Mediane.

Hiern. (leg. Weberbauer), Blattober- und -unterseite (V. 1907: ♀♀ ad. mit eben schlüpfenden Larven).

Eine durch die Form des ♀ ad. sehr auffällige Art.

Aspidiotus spiniger sp. n.

Schild kapselartig, gewölbt.

Erwachsenes Weibchen birnförmig mit breitem Kopfende, 0,92 mm lang, 0,71 mm breit. Perivaginaldrüsen 0. Hinterrand mit einem, dem mittleren Lappenpaar. Lappen gelbbraun, parallel laufend, 0,04 mm lang, 0,02 mm breit. Außenrand mehrmals, Innenrand zweimal gekerbt, abgerundet. Platten 20, dolchförmig, einfach oder wenig verzweigt, durchschnittlich länger als die Lappen, farblos. Zwischen den Platten jederseits 7 lange, dolchförmige, gelbliche, dicke Haare. Dorsal dem Rand genähert

8 kurze Haare. Zwischen den Mittellappen 2 undeutliche, am Lappeninnenrand in die Höhe gerückte unverzweigte, haarähnliche Platten (Abb. 6).

Kamerun: Bipinde, Urwaldgebiet, auf dem Blatt von *Strombosiopsis tetranda* Engl. (1903). Ein ♀ ad.

Aspidiotus tectarius sp. n.

Schild ?.

Erwachsenes Weibchen in der Quere elliptisch, 1,08 mm lang, 1,25 mm breit, wie bei *A. replicatus* Lindgr. geformt. Perivaginal- und Stigmendrüsen 0. Hinterrand des Analsegments (Abb. 7) mit 3 Lappenpaaren. Mittellappen dreilappig, symmetrisch, gerundet. 1. Seitenlappen unsymmetrisch, zweilappig, im Umriß rhombisch, Innenrand bisweilen

Abb. 6. *Aspidiotus spiniger* Lindgr.
Hinterrand vom ♀ ad. × 360. *m* Mediane.

konkav. Zwischen je 2 Lappen 2 lange, am Ende wenig- und ungleichzähnige Platten, die Lappen nicht oder nur wenig überragend. Außerhalb des 2. Seitenlappens 8 dolchförmige oder lang- und schmal-dreieckige Platten mit viel- und spitzzähnigem Außenrand. Körperrand zwischen diesen Platten stellenweise ebenfalls in Zähne ausgezogen. Die bei *A. replicatus* vorhandenen dorsalen, randwärts gelegenen Drüsen (?) fehlen.

Kamerun: Bipinde, Urwaldgebiet, auf der Blattoberseite einer *Euphorbia* sp. (1908).

Aspidiotus undulatus sp. n.

Schild wie bei *A. maeandrius*, aber kleiner.

Larve breit-oval, 0,43 mm lang, 0,36 mm breit.

Zweites Stadium birnförmig, 0,74 mm lang, 0,55 mm breit, tot gelbbraun. Analsegment mit 2 gelben Lappenpaaren. Mittellappen groß,

gerade, symmetrisch, dreilappig mit gerundetem Mittelläppchen; 1. Seitenlappen klein, unsymmetrisch zweilappig mit längerem, stumpf-spitzen Innenläppchen; 2. Seitenlappen nur als unscheinbares Spitzchen vorhanden. Zwischen den Mittellappen 2 wenigzähnige, schmale, auswärtsgebogene Platten, zwischen Mittel- und 1. Seitenlappen ebenfalls 2 Platten, einwärtsgebogen und am Außenrand gezähnt; zwischen 1. und dem angedeuteten 2. Seitenlappen 3 Platten, spitz, dolchförmig, ganzrandig, selten mit einem Seitenzahn nahe der Spitze. Außerhalb des 2. Seitenlappens 3 dolchförmige Platten, am inneren Grund der beiden äußeren je eine schorn-

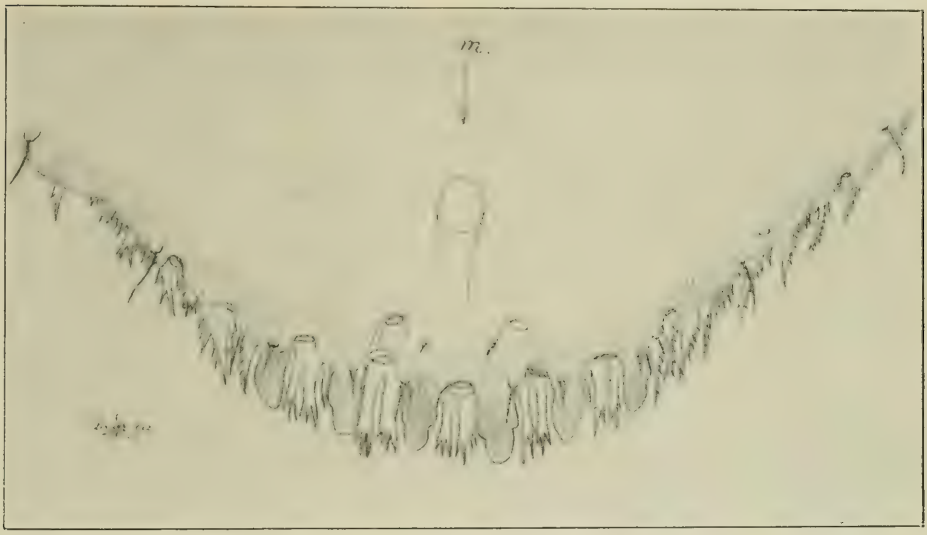


Abb. 7. *Aspidiotus tectarius* Lindgr.
Hinterrand vom ♀ ad. × 760. *m* Mediane.

steinförmige Drüsenmündung ähnlich den „Schornsteinen" von *A. ancylus*. Platten so lang oder etwas länger als die Mittellappen (Abb. 8 b).

Erwachsenes Weibchen birnförmig mit deutlich abgesetztem, im Umriß dreieckigem, breit gerundetem Analsegment, ungefähr 1 mm lang. Körperrand (ausschließlich Analsegment) gewellt und chitinisirt, ganz ähnlich wie bei *A. maeandrius*, nur sind die Zwischenräume zwischen den Vorwölbungen breiter, letztere deutlicher abgesetzt (Abb. 8 a). Analsegment mit großen Mittel- und kleineren 1. Seitenlappen, 2. Seitenlappen etwas größer als beim 2. Stadium; auch die Platten in der Hauptsache wie bei diesem, nur sind sie alle meist wenigzähnig, selten vielzähnig oder unverzweigt dolchförmig. Dagegen fehlen die Platten außerhalb des 2. Seitenlappens, hier finden sich 8 und mehr schornsteinförmige Drüsenmündungen (Abb. 8 c). Perivaginal- und Stigmendrüsen 0.

Kamerun, Bipinde, Urwaldgebiet, auf der Blattoberseite von *Acioa pallescens* Baill. (1904), auf der Blattunterseite von *Strychnos cinnabarina* Gilg (1908).

Dem *A. maeandrius* nah verwandt.

Gruppe Diaspides.

Diaspis africana sp. n.

Schild braun, flach, annähernd rund, 1,5 mm im Durchmesser, mit seitlichen Exuvien.

Larve oval, 0,28 mm lang, 0,19 mm breit. Hinterrandstruktur am vorliegenden Material nicht erkennbar.

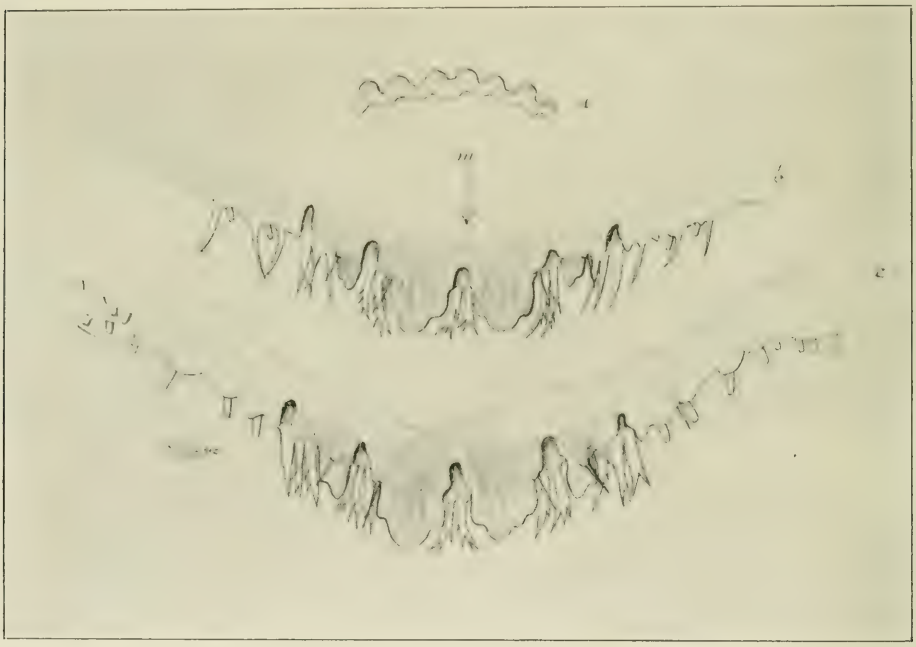


Abb. 8. *Aspidiotus undulatus* Lindgr.
a Körperrand vom ♀ ad. × 88.
b Hinterrand vom ♀ 2. Stadiums, *c* vom ♀ ad. × 608. *m* Mediane.

Zweites Stadium vom ♀ breit birnförmig, 0,5 mm lang, 0,42 mm breit. Analsegment (Abb. 9a) mit kleinen, etwa schräg dreieckigen, gekerbten, zurückliegenden gelben Mittellappen, dann folgt jederseits eine spitze dolchförmige Platte, eine schräg dreieckige, mit der Spitze nach außen gerichtete Drüsenmündung mit lappenartiger Verbreiterung, ein Paar annähernd rechteckiger Lappen, deren äußerer kürzer, eine dolch-

förmige Platte, kegelförmige Drüsenmündung, ein Paar ungleich langer Lappen, deren innerer lang, rechteckig bis spatelförmig, der äußere ähnlich, aber bis um die Hälfte kürzer, eine dolchförmige Platte, stumpfkegelige Drüsenmündung, eine crista-artige, nach der Mediane zu lappenartig vorgezogene Randverdickung an Stelle des 3. Seitenlappenpaares von *Cryptodiaspis hamata*, eine dolchförmige Platte, Drüsenmündung und nach einem Zwischenraum eine breite dolchförmige Platte.

Erwachsenes Weibchen birnförmig, 0,83 mm lang, 0,6 mm breit, mit knopfartigem Vorsprung beiderseits am Rand in der Höhe der Mundwerkzeuge. Perivaginaldrüsen in 4 (?) Gruppen $\frac{5+3}{5}\ \frac{5}{5}$, eventuell auch als 5 Gruppen zu deuten $\frac{3}{\frac{5}{5}\ \frac{5}{5}}$, in einem weiteren Beispiel 5 Gruppen

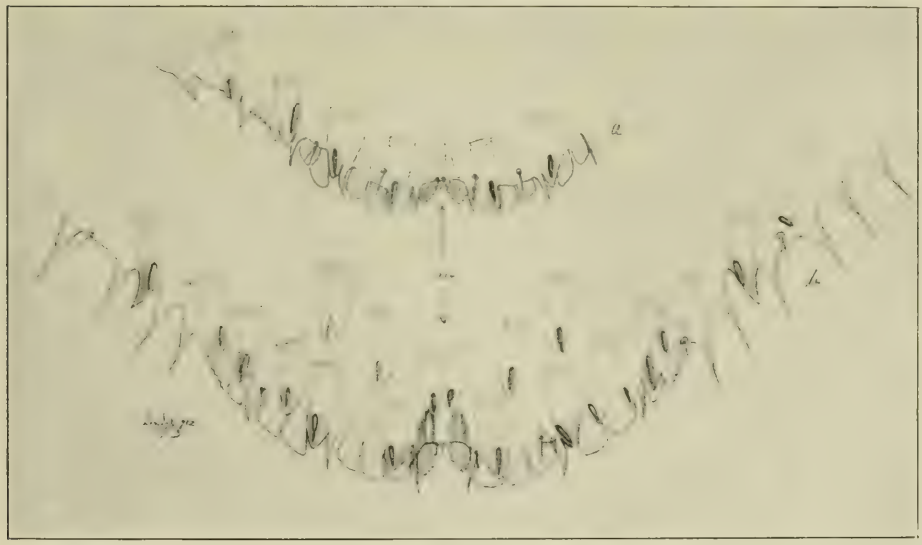


Abb. 9. *Diaspis africana* Lindgr.
Hinterrand *a* vom ♀ 2. Stadiums, *b* vom ♀ ad. ×532. *m* Mediane.

$\frac{8}{\frac{11}{4}\ \frac{12}{8}}$; Analsegment (Abb. 9b) bis zur dolchförmigen Platte nach dem 2. Seitenlappenpaar wie beim 2. Stadium, dann folgt eine zurückliegende kegelförmige Drüsenmündung und ventral von dieser, sie überragend, ein nach der Mediane vorgezogener Lappen, darauf ein sehr unsymmetrischer, im Umriß einem ungleichseitigen Dreieck entsprechender gelber Lappen mit kurzem ungekerbten Innen- und langem gekerbten

Außenrand, dann 2 dolchförmige Platten mit langer, deutlich abgesetzter Spitze, darauf eine spitz kegelförmige, nach außen zurückgebogene Drüsenmündung und nach ihr eine Anzahl (4) der schon beschriebenen dolchförmigen Platten mit langer Spitze, die mehrfach länger sind als die dolchförmigen Platten des inneren Hinterrandes.

Die Art zeigt eine große Ähnlichkeit mit der amerikanischen *D. bromeliae*, der sie ohne Zweifel nah verwandt ist; aber abgesehen von einer Reihe von kleineren Unterschieden am Hinterrand vom ♀ ad., wie z. B. in der bedeutenden Länge der äußeren dolchförmigen Platten, die bei *D. bromeliae* kürzer als die inneren sind, zeigt sich der Hauptunterschied im Bau des Hinterrandes vom 2. Stadium, wo bei *D. bromeliae*

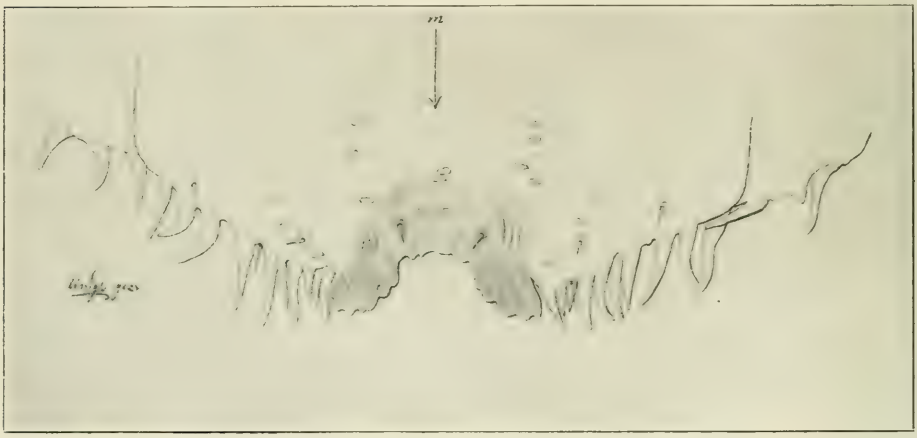


Abb. 10. *Diaspis pugionifera* Lindgr.
Hinterrand vom ♀ ad. ×477. *m* Mediane.

an Stelle des 2. Seitenlappenpaares spitze, kegelförmige, niedrige Fortsätze mit langem feingekerbten Außenrand vorhanden sind.

Kamerun: Bipinde, Urwaldgebiet, auf der Blattoberseite von *Connarus smeathmanni* DC. und *Syzygium guineense* (W.) Gilg (1904).

Diaspis pugionifera sp. n.

Erwachsenes Weibchen oval. Hinterrand des Analsegments mit einem Lappenpaar und 20 dolchförmigen Platten. Lappen gelb, weit auseinanderstehend, breit, nach außen divergirend, mit gekerbtem Innenrand. Platten farblos, ziemlich stumpf, meist gekrümmt. Am Rand des vorletzten Segments jederseits 3 ähnliche Platten, an dem des drittletzten jederseits eine Platte. Platte 1, 4—10 länger, 2 und 3 kürzer als die Mittellappen. Am Hinterrand und dorsal wenige (2 + 6) Haare (Abb. 10).

Perivaginaldrüsen 0. Über dem 2. Stigmenpaar des Cephalothorax je eine Drüse.

Kamerun: Viktoria, auf dem Blatt von *Mitragyne macrophylla* Hiern. (leg. A. Weberbauer): Mai (1907) 1 ♀ ad. ohne Schild.

Die Zugehörigkeit zur Gattung *Diaspis* ist sehr fraglich, aber ohne das 2. Stadium nicht zu entscheiden.

Diaspis stilosa sp. n.

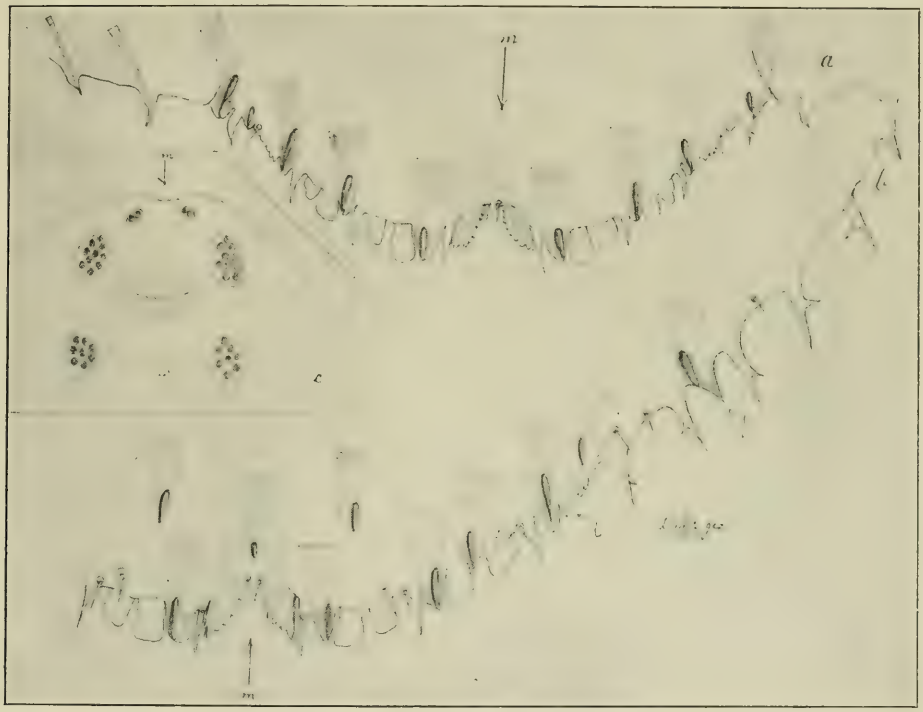


Abb. 11. *Diaspis stilosa* Lindgr.
Hinterrand *a* vom ♀ 2. Stadiums, *b* vom ♀ ad. × 562. *c* perivaginale Drüsengruppen mit den sie umgebenden Hautfalten. × 248. *m* Mediane.

Schild braun mit gelblichen Exuvien und rötlichbrauner Schildmasse, länglich, in der Form wie bei *Parlatorea proteus*, auch die längslaufenden seitlichen Ansatzstreifen des Bauchschildes vorhanden. Exuvien am Kopfende. Länge 1,05 mm, Breite 0,7 mm.

Larve oval, 0,34—0,36 mm lang, 0,24—0,26 mm breit. Hinterrandstruktur am vorliegenden Material nicht mehr zu erkennen.

Zweites Stadium vom ♀ herzförmig, mit wenig und breit oder nicht gebuchtetem Kopfrand und deutlich abgesetztem, breit dreieckigem

Analsegment, 0,72—0,75 mm lang und 0,67—0,71 mm breit. Analsegment wie bei *D. africana*, jedoch größer, Mittellappen länger, die Lappen der beiden seitlichen Lappenpaare spatelförmig und mehr gerundet, weiter auseinanderstehend, der äußere Lappen des 2. Paares mehr oder minder deutlich dreilappig (Abb. 11a).

Erwachsenes Weibchen breit birnförmig. Länge nicht zu ermitteln, da die Tiere alle eingeschrumpft. Breite etwas geringer als die der Exuvie 2. Stadiums. Rand des Cephalothorax mit einzelnen kurzen, kegelförmigen, abgestutzten, den dolchförmigen Platten des Abdominalsegments homologen Gebilden. Analsegment mit 6 Gruppen perivaginaler Drüsen: $\frac{2}{\frac{10}{8}}$ $\frac{2}{\frac{10}{8\,(10)}}$, einmal 5 Gruppen $\frac{4}{\frac{10}{8}}$ $\frac{}{\frac{10}{8}}$. Die beiden oberen zweizähligen Gruppen weit auseinanderstehend und unzweifelhaft selbständige Gruppen darstellend, wenn auch wohl durch Spaltung aus einer 5. hervorgegangen (Abb. 11c). Analsegment im ganzen wie bei *D. africana*. Unterschiede: Mittellappen länger, mehr nach außen gebogen, mit deutlich vorgezogener Spitze, die Lappen der 2 seitlichen Paare weit auseinanderstehend, der gekerbte Lappen mit deutlicher Spitze (Abb. 11c bei l), die jenseits dieses Lappens folgenden 6 dolchförmigen Platten mit kurzem Seitenzahn, die Spitze der Platten stumpfer und nicht abgesetzt; die kegelförmige Drüsenmündung breiter und spitzer (Abb. 11c bei d).

Die Art ist der *D. africana* nah verwandt, zeigt aber besonders in der Schildbildung bedeutende Abweichung. Die Form der Exuvie 2. Stadiums deutet Beziehungen zu *Cryptodiaspis (conservans)* an.

Kamerun: Bipinde, Urwaldgebiet, auf dem Blatt (Ober- und Unterseite) von *Strychnos cinnabarina* Gilg (1908).

Cryptodiaspis gen. n.

Schild rund, dünn, flach, hauptsächlich aus der Exuvie des 2. Stadiums bestehend, diese mit breiten seitlichen, flügelartigen Anhängseln und tief eingebuchtetem Vorderrand; Analsegment mit *Diaspis*-artiger Gliederung. ♀ ad. dauernd in der Exuvie 2. Stadiums eingeschlossen, mit rückgebildetem Hinterrand und lang vorgezogenen Seitenrändern. Gestalt ohne das Abdomen mehr oder minder halbmondförmig (an toten Tieren).

Cryptodiaspis conservans sp. n.

Schild rundlich, mit 1,05 mm Durchmesser, aus den Exuvien und dünner Schildmasse bestehend, bräunlich, flach, Schildmasse unter dem Mikroskop farblos, Exuvien gelb.

Larve oval, tot ziemlich dunkelgelb, 0,35—0,38 mm lang, 0,23—0,28 mm breit.

Zweites Stadium vom ♀ tot herzförmig, mit breiter, sattelförmiger Ausrandung am Kopfende, in welche das Kopfende der Larvenhaut hineinragt, und deutlich abgesetztem, kurz und breitdreieckigem Analsegment. Länge 1,1—1,2 mm, Breite 0,85—0,96 mm, davon fallen 0,08 mm auf einen überall annähernd gleich breiten undeutlichen Saum, der sich gegen das Hinterende verliert. Analsegment dem von *C. humata* 2. Stadiums sehr ähnlich, die innersten Drüsenmündungen mit breitem

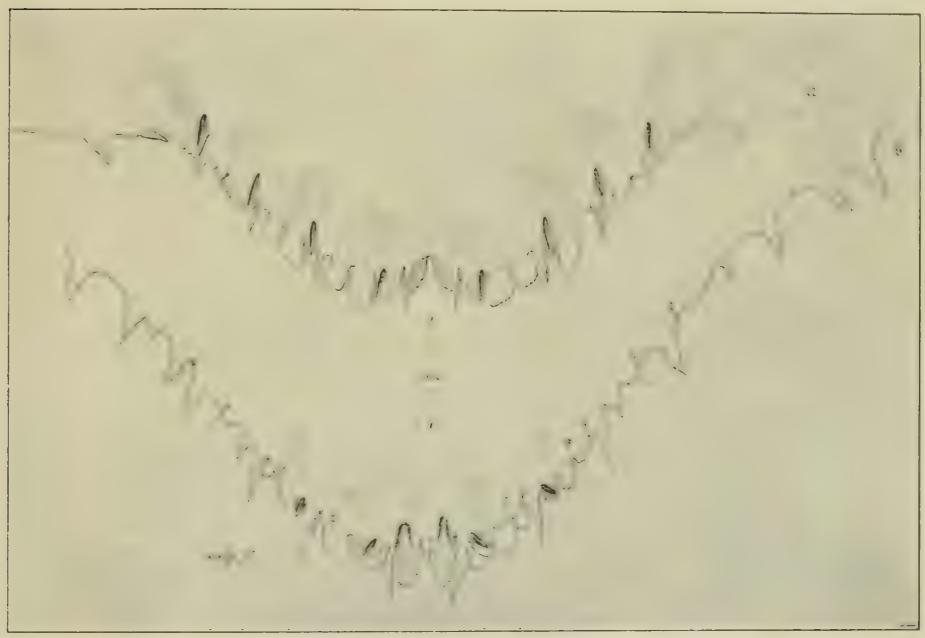


Abb. 12. *Cryptodiaspis conservans* Lindgr.
Hinterrand *a* vom ♀ 2. Stadiums, *b* vom ♀ ad. ×475. *m* Mediane.

lappenartigen Saum, an Stelle des 3. Seitenlappenpaares lappenartige gekerbte Vorwölbungen. Jenseits des letzten „Lappens" 2 dreieckige Platten (Abb. 12a).

Erwachsenes Weibchen dauernd in der Exuvie 2. Stadiums eingeschlossen, farblos, ebenfalls mit herabgezogenen, aber breit abgerundeten Cephalothoraxseiten, am Kopf- und Seitenrand verschiedene haartragende knopfartige Vorwölbungen. Analsegment wenig rückgebildet. Mittellappen gekerbt, länglich, vorstehend, dolchförmige Platten lang. Erste Drüsenmündung lappenartig verbreitert; Seitenlappen in 2 Paaren, der 2. Lappen jedes Paares klein, alle unsymmetrisch, undeutlich zweilappig. An Stelle

weiterer Lappen und Drüsenmündungen verschiedene plattenartige Gebilde von wechselnder Länge (Abb. 12b). Perivaginaldrüsen in 5 Gruppen $\frac{\quad 4 \quad}{8—10 \quad 9—10}$ · $\frac{8 \quad 6—8}{}$.

Kamerun: Bipinde, Urwaldgebiet, auf dem Blatt (Ober- und Unterseite) einer *Euphorbiacee* (1904).

Cryptodiaspis hamata sp. n.

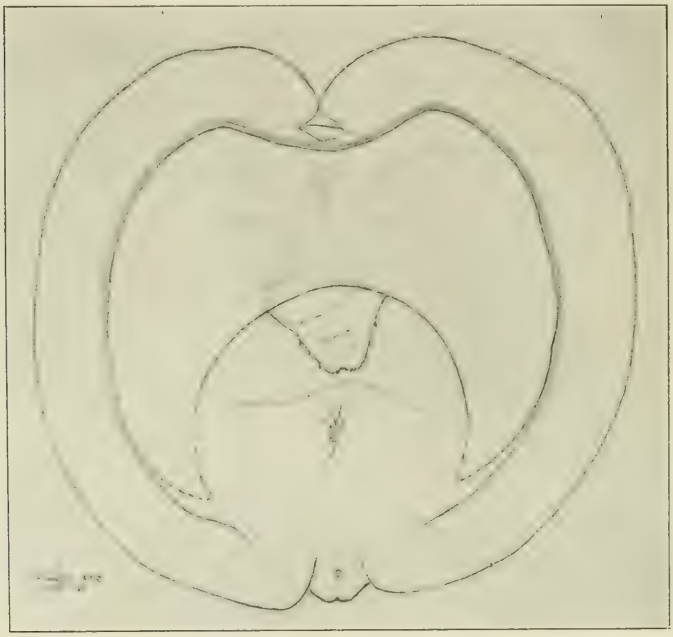


Abb. 13. *Cryptodiaspis hamata* Lindgr.
Die eigentümlich geformte Exuvie des 2. Stadiums, durch welche die Larvenhaut durchschimmert, umschließt das ♀ ad., dessen Cephalothorax sichelartig geformt ist. × 110.

Schild annähernd rund, 1,08 mm lang, 1,08—1,2 mm breit, dünn, flach, hellbraun, aus den Exuvien der Larve und des 2. Stadiums bestehend (Abb. 13). Schildmasse wurde nicht bemerkt.

Larve erwachsen kurz birnförmig, 0,37—0,38 mm lang, 0,31—0,32 mm breit, am Kopfende des Schildes von den breiten flügelartigen Säumen der Exuvie 2. Stadiums überragt (Abb. 13). Das Hinterende zeigt folgende Gliederung: in der Mitte 2 divergirende kurze, dolchförmige Platten, dann jederseits eine knopfartige Vorwölbung mit langem Haar am Ende, dann ein undeutlich dreilappiger Lappen mit langem, gerundet recht-

eckigem Mittelläppchen, eine kurze, spitz kegelförmige Drüsenmündung, eine lange dolchförmige Platte, dann nach größerem Zwischenraum, in dem sich eine kurze spitze Drüsenmündung findet, wieder eine derartige Platte.

Zweites Stadium erwachsen mit breiten flügelartigen Seitenrändern, welche am Hinterende das breit gerundete, kleine Analsegment freilassen, am Vorderende sich dagegen so gegeneinander wölben, daß

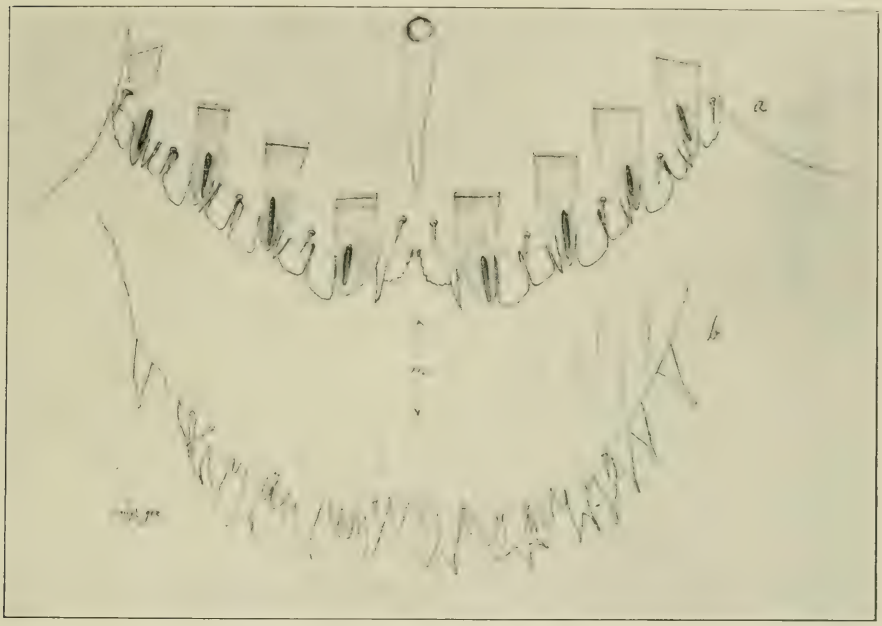


Abb. 14. *Cryptodiaspis hamata* Lindgr.
Hinterrand *a* vom ♀ 2. Stadiums, *b* vom ♀ ad. × 633. *m* Mediane.

sie sich berühren und in der Mitte eine Öffnung freilassen, die vom Kopfende der Larvenhaut halb verdeckt wird (Abb. 13). Der Rand des Innenraumes, der das ♀ ad. umschließt, ist stärker, leistenartig chitinisirt, die Verdickung verliert sich allmählich gegen das Analsegment. Analsegment mit 2 kurzen, zurückliegenden, unsymmetrischen, am Innen- und Unterrand gekerbten, durch 2 kurze, ventral stehende Haare getrennten Mittellappen, dann folgt jederseits eine dolchförmige Platte, eine große, kegelförmige, spitze, lappenartige Drüsenmündung, 2 breite, in der Form schaufelartige Lappen mit schrägem Unterrand; dann noch zweimal Platte, Drüsenmündung, 2 Lappen, dann Platte, Drüsenmündung, ein Lappen mit gekerbtem Außenrand. Die Lappen schwach gelblich, fast farblos, die

kegelförmigen Drüsenmündungen schwärzlich. Auf der Dorsalseite, dem Rand genähert, am Grund der Mittellappen und zwischen je 2 Lappen, sowie am Grund des Außenrandes des letzten Lappens je ein Haar (Abb. 14a).

Erwachsenes Weibchen dauernd in der Exuvie des 2. Stadiums eingeschlossen, mit umgekehrt lang trapezförmigem Analsegment und sichelförmig herabgezogenen Cephalothoraxseiten (Abb. 13). Analsegment gelb, mit kleinen, schwach gelben Lappen und den Drüsenmündungen des 2. Stadiums entsprechenden spitzen Vorwölbungen, sowie großen, dolchförmig unverzweigten oder breiten, am Ende verzweigten farblosen Platten, die gegen das Ende eingeschnürt erscheinen und den dolchförmigen Platten des 2. Stadiums entsprechen. An den Außenrändern des Analsegments erscheinen auch die den Lappen des 2. Stadiums entsprechenden Gebilde in große dolch- oder vielmehr zitzenförmige Platten umgewandelt, die den Platten von *Gymnaspis clusiae* ♀ ad. sehr ähnlich sind (Abb. 14b). Perivaginaldrüsen eng gedrängt in 5 rundlichen Gruppen $\frac{4}{\frac{10}{8}\quad\frac{10}{8}}$ oder $\frac{4}{\frac{10}{10}\quad\frac{10}{10}}$, die mittlere (obere) ist in den beobachteten Fällen stets etwas nach der Seite verlagert.

Kamerun: Bipinde, Urwaldgebiet, auf der Blattoberseite von *Macrolobium zenkeri* Harms (1904).

Cryptodiaspis limuloides sp. n.

Schild nur aus der Larvenhaut und der Exuvie des 2. Stadiums bestehend, flach, bräunlich, unter dem Mikroskop gelb mit fast farblosem Rand.

Larve rundlich-eiförmig, tot ziemlich dunkelgelb, 0,38—0,48 mm lang, 0,33—0,36 mm breit. (Struktur des Analsegments am vorliegenden Material nicht erkennbar.) Zwischen den Antennen eine seichte Ausrandung.

Zweites Stadium vom ♀ rundlich-eiförmig bis im Umriß kreisrund, mit breitem Randsaum, ähnlich wie bei *C. hamata*, die Ränder dieses Saumes am Kopfende geradlinig zusammentreffend, Analsegment breit dreieckig abgesetzt, den Randsaum überragend oder etwas zurückliegend. Länge der toten Exuvie 0,66—0,95 mm, Breite 0,66—0,84 mm einschl. Randsaum; dieser an den Seiten 0,05—0,1 mm breit, am Kopfende meist etwas breiter, bei 0,05 mm seitlicher Randbreite dort 0,07 mm breit. Analsegment (Abb. 15a) im Bauplan mit dem entsprechenden Teil von *C. hamata* übereinstimmend, im einzelnen sind folgende Unterschiede vorhanden: die

Mittellappen schmäler, grob- und wenig gekerbt, der 1. Lappen jedes seitlichen Lappenpaares spatelförmig, breiter als lang, mit wenig gebogenem, in die Seitenränder fast eckig umgebogenem Unterrand, der 2. Lappen stets ganz klein, oft nur als winziger stumpfer Vorsprung vorhanden. Die äußerste (4.) Drüse mündet nicht in einen lappenähnlichen Vorsprung, sondern dorsal am Rand, der zugehörige Vorsprung plattenähnlich, groß; das darauffolgende lappenartige Gebilde unsymmetrisch, nach außen gerichtet und an den Seiten gekerbt. Darauf folgen am Körperrand noch

Abb. 15. *Cryptodiaspis limuloides* Lindgr.
Hinterrand *a* vom ♀ 2. Stadiums, *b* vom ♀ ad. × 633. *m* Mediane.

2 im Umriß spitz-dreieckige, plattenähnliche Gebilde. Mittellappen gelb, ebenso die Drüsenmündungen und die äußeren 4 „Platten" jeder Seite gelb, letztere mit hellerer, häufig fast farbloser Spitze.

Erwachsenes Weibchen dauernd in der Exuvie 2. Stadiums eingeschlossen, farblos, mit sichelförmig herabgezogenen Cephalothoraxseiten, welche am Außenrand zahlreiche (14) dolchartige Fortsätze tragen. Analsegment rötlich, im Umriß dreieckig, ziemlich breit gerundet (Abb. 15 b), mit einem Lappenpaar und 3 Paaren dolchförmiger Platten. Zwischen den Lappen 2 kurze, stumpf kegelförmige Drüsenmündungen, je eine Drüse zwischen der 1. und 2. Platte. Perivaginal- und Stigmendrüsen 0.

Kamerun: Bipinde, Urwaldgebiet, mit *Aonidia biafrae* auf der Blattoberseite von *Cynometra* sp. (1908).

Ischnaspis bipindensis sp. n.

Schild ziemlich hellbraun, bis 3 mm lang, 0,5 mm breit, schmal, linienförmig, ganz allmählich verbreitert und mit deutlichen, den Schilden der Larve und des 2. Stadiums entsprechenden Absätzen, nach welchen der Schild jedesmal wieder etwas schmäler ist, beiderseits mit einem der

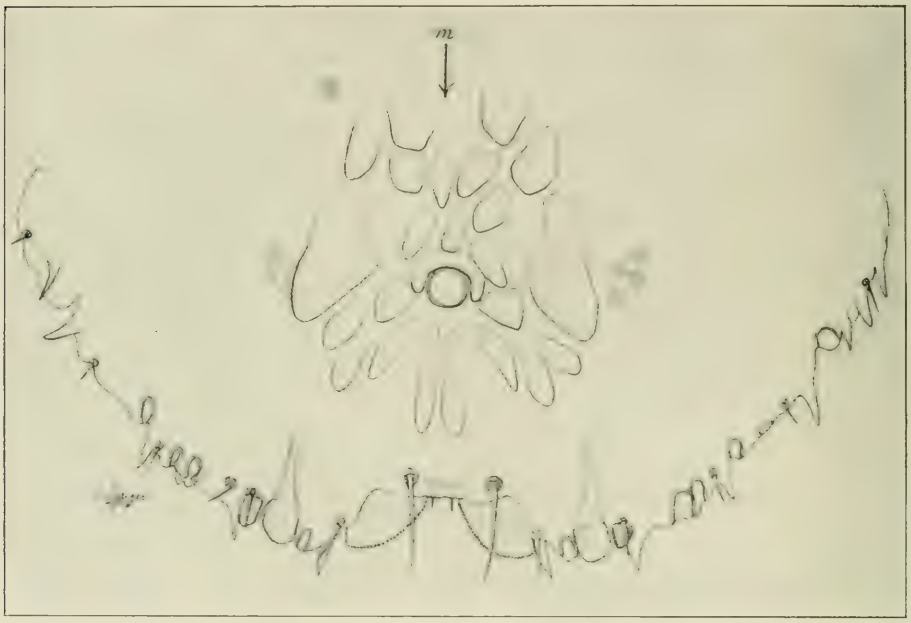


Abb. 16. *Ischnaspis bipindensis* Lindgr.
Hinterrand des ♀ ad. Die Perivaginaldrüsen teilweise von der Ventralseite durchschimmernd angedeutet, um die Lage der Felderung und der Analöffnung zu zeigen. × 591. *m* Mediane.

Unterlage angedrückten Längssaum (in einem Fall jederseits 0,06 mm breit) und stärker chitinisirtem Längsrand des das Tier bergenden Hohlraums.

Zweites Stadium vom ♀ 0,61—0,68 mm lang, 0,22—0,23 mm breit; tot hellgelb, vom Kopfende des Schildes ziemlich weit entfernt.

Erwachsenes Weibchen tot schwach gelblich, wie bei *I. longirostris* (Sign.) Ckll. geformt, 1,01—1,82 mm lang, 0,23—0,24 mm breit. Stigmendrüsen (am Kopfteil) 0—1. Analsegment mit 5 Gruppen perivaginaler Drüsen $\left(\frac{3}{\frac{6}{4}\ \frac{7}{4}};\ \frac{2}{\frac{7}{4}\ \frac{7}{4}};\ \frac{3}{\frac{9}{4}\ \frac{7}{4}};\ \frac{3}{\frac{12}{4}\ \frac{10}{4}}\right)$, mit

dorsaler, von Tier zu Tier etwas, aber wenig, verschiedener Felderung um die Analöffnung, mit 3 Lappenpaaren, mit schwach bis deutlich lappenartig vorgewölbten Drüsenmündungen und dolchförmigen Platten (Abb. 16). Mittellappen gelb, schräg auseinanderlaufend, weit auseinanderstehend, mit feingesägtem Rand; zwischen den Mittellappen ventral 2 kurze Haare, an ihrem Grund dorsal je ein langes Haar. Nach den Mittellappen dorsal ein Haar, eine Platte, Drüsenmündung (mitunter groß und ziemlich spitz), dann ein ungefähr spatelförmiger gelber Lappen mit undeutlich feingesägtem Rand (Unterrand mitunter fast geradlinig, nach innen und unten geneigt und scharf eckig gegen die Seitenränder abgegrenzt), ein kleinerer Lappen mit dorsalem Haar, Platte, 2 Drüsenmündungen (die 2. mit dorsalem Haar), Platte, Drüsenmündung, nach einem größeren Zwischenraum ein Haar, Platte, Drüsenmündung, 3 Platten mit einem Haar. Die nächsten Segmente tragen mehrere Platten und Drüsenmündungen. Lappen gelb, feingestreift. Die der Mediane benachbarten Drüsenmündungen gleichfalls gelb.

Kamerun: Bipinde, Urwaldgebiet, auf der Blattoberseite von *Cyclostemon bipindensis* Pax und der Blattunterseite von *Strychnos cinnabarina* Gilg (1908).

Ischnaspis longirostris (Sign.) Ckll.

I. filiformis (Douglas), R. Newstead, Monogr. Cocc. Brit. Isl. I. 1909. p. 210 ff.

Kamerun: Bipinde, Urwaldgebiet, Blattrandunterseite von *Strychnos cinnabarina* Gilg (1908).

Nach Newstead (l. c.) „common on coffee at Lagos, W. Coast Africa."

Lepidosaphes aberrans sp. n.

Schild dunkelbraun, lang linealisch, mit hellerem Saum, und helleren gelbdurchscheinenden apikalen Exuvien, 1,31—1,87 mm lang, 0,48—0,5 mm breit; dem Schild von *I. longirostris* sehr ähnlich.

Larve tot 0,33 mm lang, 0,2 mm breit, oval, gelb, mit scharfer Segmentirung und 2 Längsverdickungen, die voneinander und vom Körperrand um ein Drittel der Larvenbreite entfernt sind.

Zweites Stadium tot 0,55 mm lang, 0,27 mm breit, lang eiförmig mit breitgerundetem Analsegment; größte Breite im letzten Drittel. Wie die Larve scharf segmentirt und mit Längsverdickungen.

Erwachsenes Weibchen länglich, schmal, gegen das Kopfende allmählich verschmälert, mit breit (umgekehrt) trapezförmigem Analsegment, wie bei den 2 vorgenannten Arten zur Zeit immer nur ein großes Ei enthaltend. An den Stigmen des Kopfteils 1 Drüse. Perivaginal-

drüsen in 5 Gruppen $\left(\frac{4}{\frac{6}{3-4} \quad \frac{6-7}{4}}\right)$. Analsegment mit deutlicher dorsaler Felderung, die an der Analöffnung beginnt und sich gegen den Hinterrand allmählich verliert, mit 5 Lappenpaaren, 8 dolchförmigen Dornen und 12 Randdrüsen (Abb. 17). Mittellappen schief rhombisch, mit gezähnten Rändern und aufgesetzter Spitze. Seitenlappen spatelförmig, 1. sehr lang, der 4. (also der 5. Lappen jederseits) am kürzesten. Zwischen den Mittellappen 2 Haare und 2 dolchförmige Platten. In der Felderung

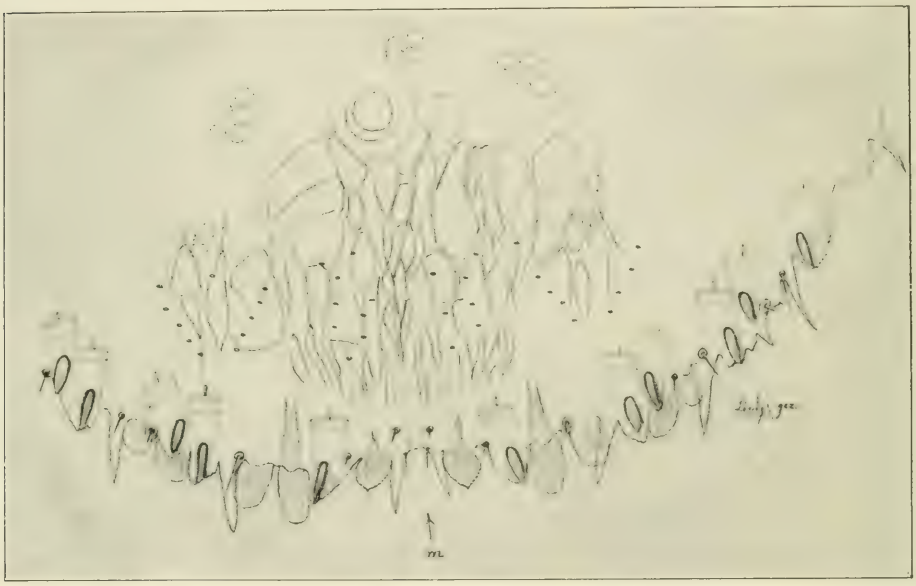


Abb. 17. *Lepidosaphes aberrans* Lindgr.
Hinterrand vom ♀ ad. × 532. *m* Mediane.

eine Anzahl kleiner Drüsenmündungen, rechts und links von der Mittellinie etwa in der Form eines W stehend.

Die Gliederung des Analsegments ist wie bei *Lepidosaphes*, aber die dorsale Felderung, die Stellung und Zahl der Perivaginaldrüsen, die Form der Exuvien, des Schildes und des ♀ ad. sowie die Entwicklung kennzeichnen das Tier vielleicht eher als eine *Ischnaspis*.

Kamerun: Bipinde, Urwaldgebiet, auf der Blattoberseite von *Cynometra* sp. (1908).

Lepidosaphes *(Coccomytilus)* ***chitinosus*** sp. n.

Schild weiß mit dunkelgelben Exuvien, im Präparat 1,8 mm lang, 0,8 mm breit (Flügel 0,1—0,14 mm breit). Larvenhaut (♀) elliptisch,

0,43 mm lang, 0,29 mm breit, zwischen den vorstehenden Antennen seicht ausgerandet. Antenne (der Larve) sechsgliedrig (Abb. 18 a). Exuvie ♀ 2. Stadiums gestreckt eiförmig, 0,77 mm lang, 0,43 mm breit, Hinterrand wie beim ♀ ad.

Erwachsenes Weibchen tot gelbbraun, langgestreckt, 1,34 mm lang, 0,46 mm breit, mit deutlich abgesetztem, 0,22 mm breitem Abdomen; mit Ausnahme des Abdomens stark chitinisirt. Perivaginal- und Stigmendrüsen 0. Analsegment (Abb. 18 b) mit 3 gelben Lappenpaaren und

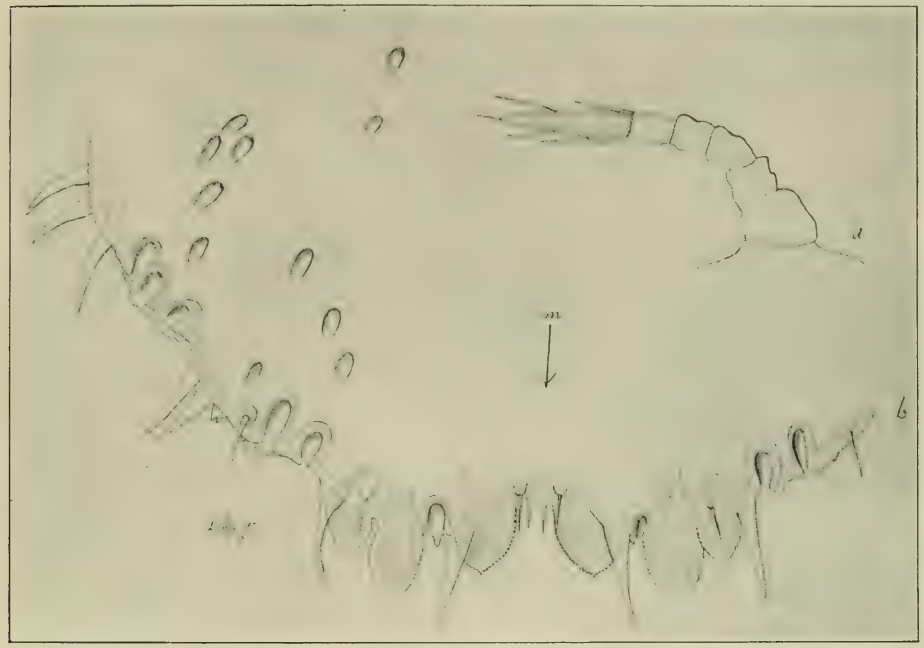


Abb. 18. *Lepidosaphes chitinosus* Lindgr.
a Antenne der Larve, *b* Hinterrand vom ♀ ad. × 507. *m* Mediane.

14 dolchförmigen Platten. Mittellappen auseinanderstehend, unsymmetrisch, schräg nach außen gerichtet, gesägt mit einem unteren längeren Sägezahn. Seitenlappen nebeneinanderstehend, gleichfalls gesägt. 1. Seitenlappen länger, 2. kürzer als der Mittellappen. Ein 4. Lappen ist schwach angedeutet.

Kamerun: Bipinde, Urwaldgebiet, 1 ♀ ad. an Zweig von *Berlinia* sp. (1904).

Lepidosaphes crudiae sp. n.

Schild hellbraun, länglich, schmal, gegen 2 mm lang, 0,6 mm breit.
Larve eiförmig, 0,38 mm lang, 0,23 mm breit.

Zweites Stadium (♀) lang-eiförmig, 0,68 mm lang, 0,35 mm breit.

Erwachsenes Weibchen lang, schmal, nach hinten langsam verbreitert, mit abgerundet rautenförmigem Analsegment. Körper gelb, bis zum drittletzten Segment chitinisirt, dieses an den Seitenrändern in einen stumpfdreieckigen Fortsatz vorgezogen. Analsegment (Abb. 19) rötlich, mit dem vorletzten Segment in das drittletzte teilweise eingesenkt, mit 5 Lappenpaaren, 10 dolchförmigen Platten und 12 Drüsenmündungen.

Abb. 19. *Lepidosaphes crudiae* Lindgr.
Analsegment vom ♀ ad. × 520. l_1—l_5 Lappen. *m* Mediane.

Perivaginaldrüsen in 5 Gruppen $\left(\frac{2}{\frac{6}{3}\quad\frac{5}{3}}\right)$. Mittellappen gekerbt, unsymmetrisch, nach auswärts gerichtet und zurückliegend, der 2. und 4. Seitenlappen lang spatelförmig (der 2. mit gekerbten Seitenrändern), der 3. ähnlich, aber kürzer, der 5. undeutlich zweilappig, gegen das Ende verschmälert. Drüsenmündungen spitz kegelförmig. Auf der Dorsalseite des Analsegments 20 kleinere Drüsen.

Kamerun: Bipinde, Urwaldgebiet, auf der Blattoberseite von *Crudia zenkeri* Harms (1908).

Lepidosaphes kamerunensis sp. n.

Schild weiß, 1 mm lang.

Larve erwachsen oval, 0,26 mm lang, 0,15 mm breit. Analsegment mit 2 durch großen Zwischenraum getrennten, gerundet-dreieckigen, undeutlich gelappten Mittellappen und mehreren dolchförmigen Platten (Abb. 20a). Zwischen den Antennen finden sich 2 randständige Haare (?)

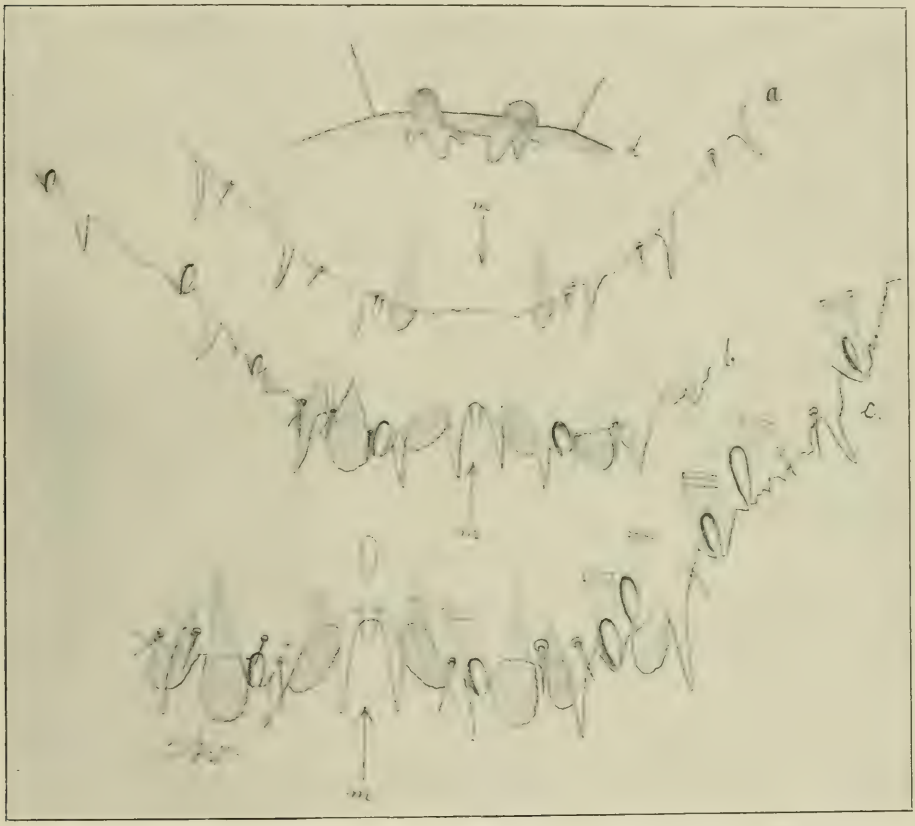


Abb. 20. *Lepidosaphes kamerunensis* Lindgr.
Hinterrand *a* der Larve, *b* vom 2. Stadium, *c* vom ♀ ad. *d* Chitinzapfen und Haare (?) zwischen den Antennen der Larve. ×553. *m* Mediane.

und 2 knopfartige Vorwölbungen, welche sich nach innen mit 3 Fortsätzen in die stärkere Randchitinisirung erstrecken.

Zweites Stadium lang-eiförmig, hinter der Mitte am breitesten, 0,75 mm lang, 0,33 mm breit. Analsegment (Abb. 20b) mit 2 die Randmitte einnehmenden dolchförmigen Platten, zwischen denen die Spitzen zweier ventraler kurzer Haare sichtbar sind, dann folgt jederseits ein

feingekerbter, unsymmetrischer, zurückliegender Lappen, eine dolchförmige Platte, vorstehende Drüsenmündung, ein großer und neben ihm, durch ein Haar getrennt, ein kleiner Lappen, eine dolchförmige Platte, eine lappenartige Vorwölbung und eine ähnliche Drüsenmündung, darauf abwechselnd und durch große Zwischenräume getrennt, mehrere Platten mit benachbarter Drüsenmündung.

Erwachsenes Weibchen (nur in Bruchstücken vorhanden) mit

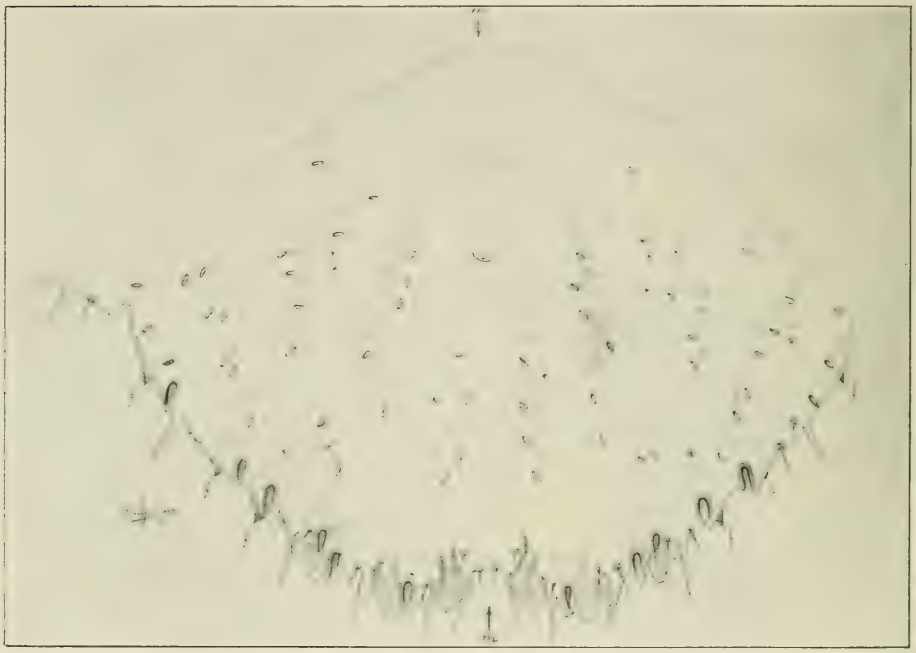


Abb. 21. *Lepidosaphes meridionalis* Lindgr.
Analsegment, Dorsalseite; die Perivaginaldrüsen punktirt eingezeichnet.
× 329. *m* Mediane.

5 Drüsengruppen (ich konnte aber nur 4 davon zählen, die beiden unteren enthielten je 3 Drüsen, eine obere seitliche 7, die obere mittlere eine). Analsegment ähnlich wie beim 2. Stadium, jedoch reicher gegliedert (Abb. 20 c).

Kamerun: Bipinde, Urwaldgebiet, auf der Blattoberseite von *Loranthus* sp. (1904).

Lepidosaphes meridionalis sp. n.

Schild braun mit weißlichem Rand, breit kommaförmig, 2,08 mm lang, 1,2 mm breit, mit apikalen Exuvien.

Zweites Stadium (♀) breit-eiförmig, 0,86 mm lang, 0,56 mm breit.

Erwachsenes Weibchen länglich, 0,48 mm breit (Länge unbekannt, da nur Bruchstücke vorhanden). Analsegment gelb, mit 5 Gruppen perivaginaler Drüsen, $\frac{\frac{7}{13}\quad\frac{12}{10}}{11}$ (Abb. 21), mit 5 Lappenpaaren, 10 dolch-

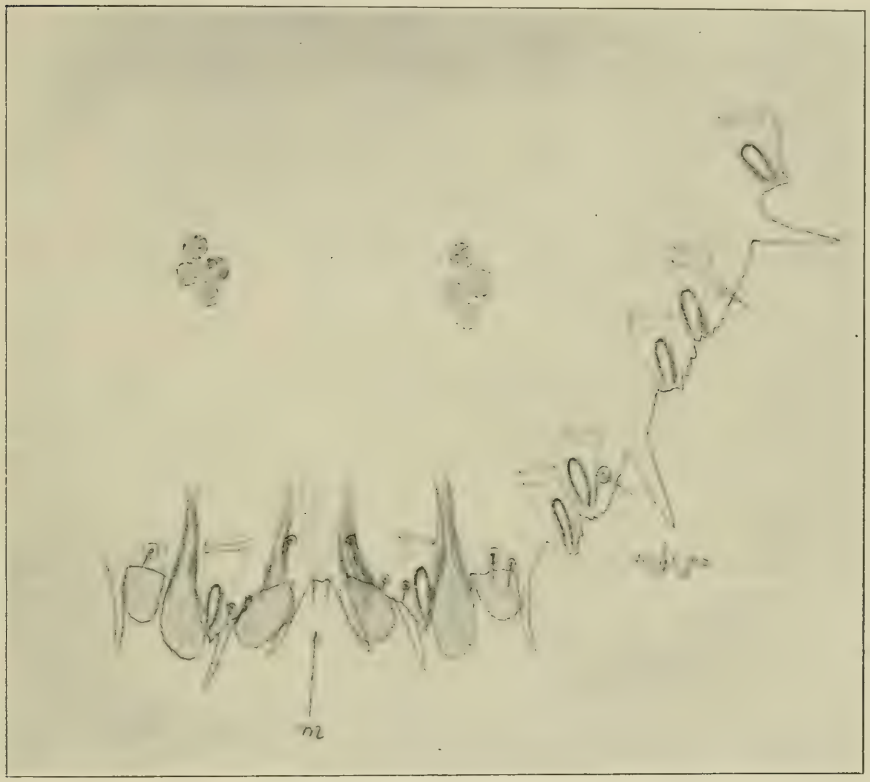


Abb. 22. *Lepidosaphes tenuior* Lindgr.
Hinterrand vom ♀ ad. × 760. *m* Mediane.

förmigen Platten und 12 Randdrüsen, davon 10 mit großem Drüsenkörper. Mittellappen zurückliegend, weit voneinander entfernt, schief spatelförmig mit gekerbten Seitenrändern, in eine kurze Spitze vorgezogen, die inneren Lappen der beiden seitlichen Lappenpaare lang vorgezogen, die äußeren klein, alle mit gerundetem Unterrand und gekerbten Seitenrändern. Drüsenmündungen lappenartig vorspringend, an der Spitze gezähnt. Außerdem jederseits 3 kegelförmige, spitze, dunkelgelbe Randfortsätze, deren innerer dem Außenrand der 4. Drüsenmündung aufgesetzt ist (Abb. 21 f). Auf der Dorsalseite des Analsegments eine große Zahl in Reihen stehender

kleinerer Drüsen ähnlich den Randdrüsen. Lappen gelb, Mittellappen am dunkelsten.

Kamerun: Bipinde, Urwaldgebiet, auf der Blattoberseite von *Macrolobium palisoti* Benth. (1904).

Lepidosaphes tenuior sp. n.

Schild graubraun, länglich, unter dem Mikroskop gelb.

Larve schmal, elliptisch, 0,48 mm lang, 0,17 mm breit.

Erwachsenes Weibchen schmal und lang. Analsegment (Abb. 22) gelb, mit 3 Lappenpaaren; Perivaginaldrüsen in 5 Gruppen $\left(\begin{matrix} & 3 & \\ 6 & & 6 \\ 4 & & 4 \end{matrix}\right)$.

Die Lappen wie die entsprechenden von *L. kamerunensis* geformt. Drüsenmündungen mit gezähntem Außenrand, die innerste spitz.

Kamerun: Bipinde, Urwaldgebiet, auf der Blattoberseite von *Cynometra* sp. (1908).

Pinnaspis pandani (Comst.) Ckll.

Mytilaspis pandani, J. H. Comstock, Rep. U. S. Dep. Agric. 1881. p. 324. Pl. XX. Fig. 1 u. 2. — *P. buxi* (Bouché), R. Newstead, Monogr. Cocc. Brit. Isl. I. 1901. p. 207. — Mitunter ein 3. Lappen entwickelt, ähnlich wie der 2., aber kleiner und mehr gerundet.

Kamerun: Bipinde, Urwaldgebiet, auf der Blattoberseite von *Anubias lanceolata* N. E. Br. var. *cordata* Engl.

Gruppe Parlatoreae.

Aonidia biafrae sp. n.

Schild in der Hauptsache aus der Exuvie des 2. Stadiums bestehend, der die Larvenhaut aufliegt, dünn, hell gelbbraun.

Larve ganz jung breitoval, 0,3 mm lang, 0,23 mm breit, farblos, erwachsen rundlich, (an der Exuvie gemessen) 0,58—0,62 mm lang, 0,46—0,53 mm breit. Analsegment mit 2 Lappenpaaren, Lappen länger als breit, nach innen und unten zusammenneigend, abgerundet, Außenrand 1—2mal schwach und seicht gekerbt, Mittellappen nochmal so breit als die Seitenlappen. Zwischen Mittel- und Seitenlappen je 2 wenigzähnige, nach unten und innen geneigte, die Lappen überragende Platten.

Zweites Stadium (mir nur als Exuvie bekannt) tot gelbbraun, breit ei- oder birnförmig, mit einer flachen Ausrandung am Kopfende und mit kleinem, deutlich abgesetztem Analsegment, 1,19—1,31 mm lang,

0,95—1,22 mm breit. Analsegment mit 3 Lappenpaaren, 7 Randdrüsen und 25 Platten. Lappen lang, ziemlich schmal, mit gerundetem Unterrand. Mittellappen schwach dreilappig (Innenrand mitunter zweimal gekerbt), mit großem, gerundetem Mittelläppchen. Seitenlappen undeutlich dreilappig. Innenrand der 2. Seitenlappen meist ganzrandig. Platten annähernd so

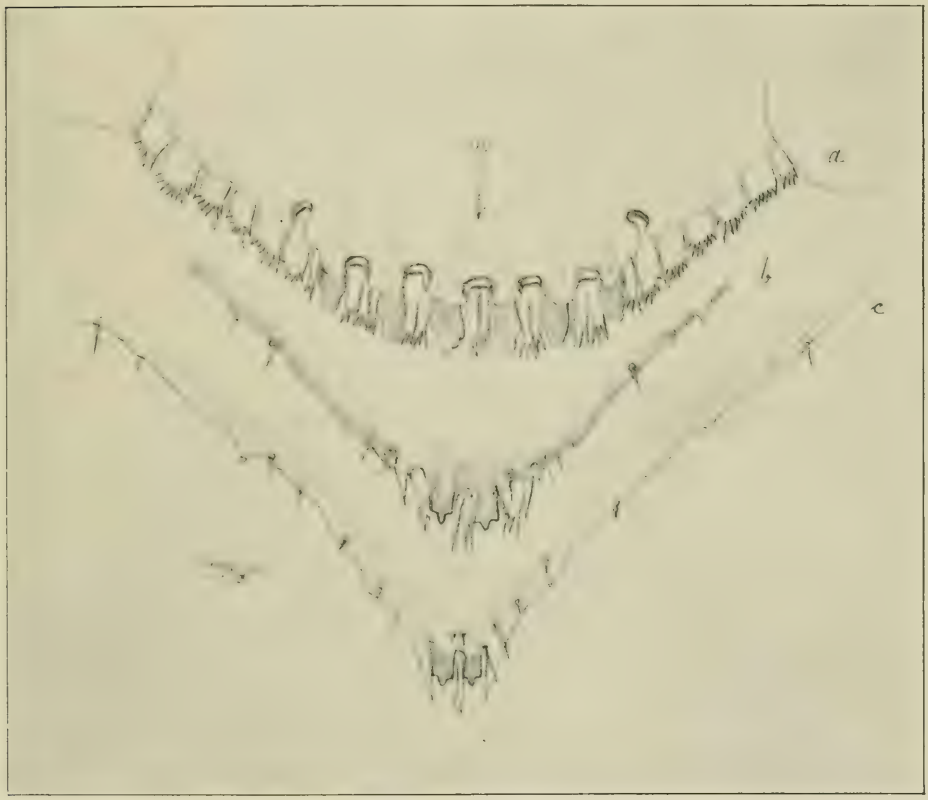


Abb. 23. *Aonidia biafrae* Lindgr.
Hinterrand *a* vom ♀ 2. Stadiums, *b* und *c* von ♀♀ ad., *b* dorsal, *c* ventral. × 608.
m Mediane. In *c* ist die feine Krenelirung des Randes weggelassen.

lang oder etwas kürzer als die Lappen, nur an der Spitze in Zähne aufgelöst, schmal, die äußeren 6 jeder Seite breit. Zwischen den Mittellappen und zwischen Mittel- und Seitenlappen je 2, zwischen 1. und 2. Seitenlappen je 3 Platten, hier die innerste sehr schmal, nach dem 2. Seitenlappen noch eine schmale, dann die schon erwähnten 6 breiten Platten. Am dorsalen Grund der 1. breiten Platte jeder Seite eine etwas zurückliegende Drüse mit auffällig schräger Mündung (Abb. 23a).

Erwachsenes Weibchen dauernd in der Exuvie des 2. Stadiums eingeschlossen, rötlich, mit langem, spitzdreieckigem Analsegment. Perivaginal- und Stigmendrüsen 0. Analsegment mit einem Paar Lappen und 4—6 Platten. Lappen dreilappig mit spitzem Mittelläppchen, zwischen den Lappen 2 lange, die Lappen weit überragende dolchförmige Platten, außerhalb der Lappen 2 ebenfalls längere, im Umriß dreieckige, nach unten und innen geneigte Platten. Zwischen diesen Platten und den Lappen fand sich bei 2 Tieren jederseits eine weitere geradstehende dreizähnige Platte und mehrere Randdrüsen. Außerdem verschiedene Haare, je ein langes außen am Grund der Lappen (Abb. 23 b und c).

Kamerun: Bipinde, Urwaldgebiet, auf der Blattunter- und -oberseite von *Schotia humboldtioides* Oliv. (1904), auf der Blattoberseite von *Crudia zenkeri* Harms und *Cynometra* sp. (1908).

II. Eine der San José-Schildlaus ähnliche südafrikanische Diaspine.

Im Mai (am 7., 12. und 21.) 1906 und am 7. März 1907 wurde in der Station für Pflanzenschutz auf Birnen aus der Kapkolonie eine Schildlaus festgestellt, welche äußerlich große Ähnlichkeit mit der nordamerikanischen Form der San José-Schildlaus, *Aspidiotus perniciosus* Comstock, aufwies. Auch die Struktur des Hinterrandes vom erwachsenen Weibchen zeigte annähernde Übereinstimmung mit der Hinterrandsgliederung der nordamerikanischen Art. Im einzelnen waren aber die Unterschiede so, daß sie die Art als gut unterschieden kennzeichneten.

Nun ist im Report of the Government Entomologist der Kapkolonie (Rep. of the Government Entomologist for the year 1907. Cape of Good Hope, Dep. of Agric., Cape Tower 1908) eine Schildlaus erwähnt, die in Bloemfontein gefunden und anfänglich für *Aspidiotus perniciosus* gehalten worden war, sich dann aber als deutlich davon verschieden erwiesen hat. Deshalb glaubte ich zuerst, diese Art aus Bloemfontein vor mir zu haben. Inzwischen hat jedoch C. L. Marlatt eine Beschreibung von ihr veröffentlicht (U. S. Dep. of Agric. Bur. of Entomol. Techn. Ser. 16 II. 1908. p. 15 ff.), die erkennen läßt, daß die im erwähnten Report gemeldete, von Marlatt *Aspidiotus africanus* genannte Art von der in der Station beobachteten verschieden ist. Marlatts Abbildung dagegen stimmt nicht ganz mit seiner Beschreibung überein. Inzwischen hatte Herr Marlatt

der Station Originalmaterial von seiner Art übersandt, und dieses Material, das aus Bloemfontein stammt, ist von dem in der Station gesammelten völlig verschieden. Um ganz sicher zu gehen — es konnte ja möglicherweise bei der Etikettirung eine Verwechslung vorgekommen sein —, fertigte ich von der uns als *Aspidiotus africanus* Marlatt zugesandten Art ein mikroskopisches Präparat an und sandte dieses an Herrn Marlatt mit der Bitte, mir mitzuteilen, ob die Bestimmung als *A. africanus* auch tatsächlich in Ordnung sei. Herr Marlatt hatte die Liebenswürdigkeit, auch dieser Bitte zu willfahren, und seine bejahende Antwort schloß jeden Zweifel an der Verschiedenheit der beiden Arten aus. Da eine Identifikation unserer Art mit einer bisher beschriebenen unmöglich war, handelt es sich um eine für die Wissenschaft neue Art, der ich den Namen *Aspidiotus pectinatus* gegeben habe. Das Vorkommen des Tieres auf Birnen läßt es auch für die Praxis von Wichtigkeit erscheinen, weswegen ich hier eine genaue Beschreibung folgen lasse.

Aspidiotus pectinatus sp. n.

Schild vom ♀ ad. annähernd rund, gegen 1,5 mm im Durchmesser, mehr oder minder dunkel graubraun bis bläulichgrau, mit ± zentrischen Exuvien; Schild vom ♂ schmal, mit parallelen Seitenrändern, 0,92 mm lang, 0,41 mm breit, Larvenhaut außerhalb der Mitte, gegen eine der gerundeten Schmalseiten verschoben. Exuvien gelb.

Larve 0,36 mm lang, 0,29 mm breit, oval (an den in den Schilden befindlichen Häuten gemessen) mit einem Lappenpaar und einer Anzahl Haare, je eine Platte am äußeren Grund der Lappen. Lappen unsymmetrisch, Außenrand zweimal, Innenrand einmal gekerbt.

Zweites Stadium vom ♀ 0,65—0,68 mm lang, 0,51—0,56 mm breit, oval. Hinterrand mit großen, vorspringenden, undeutlich dreilappigen, nur ganz wenig gegeneinander geneigten Mittellappen, zwischen ihnen 2 kleine, schmale, an der Spitze zweigeteilte Platten. 1. Seitenlappen klein, undeutlich zitzenförmig, wenig hervortretend; 2. Seitenlappen ähnlich, noch unscheinbarer. Zwischen Mittel- und 1. Seitenlappen, sowie diesem und dem 2. Seitenlappen je 2 schmale, nach der Spitze verbreiterte und hier in einige feine Zähne aufgelöste Platten, seltener deren Außenrand gezähnt. Nach dem 2. Seitenlappen 2 „Plattendrüsen“: plattenähnliche, breite, am freien Ende dreiteilige Körperrandfortsätze, ähnlich den bekannten „Fortsätzen“ am Hinterrand von *Aspidiotus perniciosus*, am Ende befindet sich in der Mitte eine breite „Wachsröhre“, rechts und links davon steht je eine plattenartige Verlängerung, deren innere häufig kurz, unverzweigt, dolchartig ist, während die äußere meist groß und am Außenrand gezähnt ist. Die Zähnelung setzt sich häufig am Außenrand

des breiten Sockels fort. Wenn der äußere Fortsatz ebenfalls kurz und unverzweigt ist, hat die Plattendrüse genau das Aussehen der entsprechenden Gebilde bei der San José-Schildlaus. — Zweites Stadium vom ♂ (nach dem einen mir zur Verfügung stehenden Stück) 0,58 mm lang, 0,33 mm breit, länglich-oval, farblos mit gelbem Analsegment, Hinterrand wie beim ♀, aber in allen Teilen kleiner. — Beim ♂ wie beim ♀ findet sich gegen den Außenrand jedes Lappens und jenseits der letzten Plattendrüse dorsal und ventral je ein starkes Haar.

Erwachsenes Weibchen gelblich mit dunkler gelbem Analsegment, breit birnförmig, vor der Mitte am breitesten, 0,98 mm lang, 0,82 mm breit. Analsegment mit 2 großen, deutlich zusammenneigenden Mittellappen und jederseits 2 kleinen, zitzenförmigen, mitunter zweilappigen Seitenlappen. Form der Lappen wie beim 2. Stadium. Platten: zwischen den Mittellappen 2, klein, am Ende ungleich zweizähnig; zwischen Mittel- und 1. Seitenlappen 2, innere mehr oder minder dolchförmig mit gesägtem Außenrand, äußere mehr gegen die Spitze gezähnt; zwischen 1. und 2. Seitenlappen (1—) 3, mehr oder minder dolchförmig mit gezähntem Außenrand, mitunter ein Zahn auch am Innenrand, oder breit mit kammförmig gezähntem Ende und ungleich langen Zähnen. Plattendrüsen 3, deren äußerer Fortsatz meist groß, plattenartig, gezähnt (Abb. 24a). Sonst wie beim 2. Stadium, wie bei diesem am Grund der Lappen schinkenförmige, dunkler gefärbte Verdickungen. Perivaginaldrüsen in 4 Gruppen, in 2 Beispielen: $\frac{2}{1} : \frac{1}{1}$, $\frac{1}{1} : \frac{1}{1}$.

Verwandtschaft und systematische Stellung: Die Ausbildung des Hinterrandes stellt die Art unzweifelhaft in Leonardis Untergattung *Diaspidiotus*. Sie zeigt Beziehungen zu *Aspidiotus ancylus* und *A. ostreiformis* in der Form der Lappen, zu *A. perniciosus* und *A. piri* in der Form der Plattendrüsen, die auch etwas auf *A. howardi* hindeutet. Von dieser Art und von *A. piri* ist *A. pectinatus* sicher verschieden durch die Form der Lappen, von *A. ancylus* und *A. ostreiformis* durch die Ausbildung der Plattendrüsen. Dagegen ist eine große Ähnlichkeit mit *A. perniciosus* nicht zu verkennen. Zwar die Form des 2. Lappens (des 1. Seitenlappens) ist meist anders, doch kommen auch Ausbildungen dieser Lappen vor, welche ihn mit dem gleichen Lappen der San José-Schildlaus übereinstimmen lassen. Zum leichteren Vergleich habe ich in b der Abbildung 24 den Hinterrand von *A. perniciosus* wiedergegeben (nach einem Tier aus Nordamerika gezeichnet). Der 1. Seitenlappen links in a von *A. pectinatus* ist dem von *A. perniciosus* sehr ähnlich, der rechte mehr wie bei *A. ancylus*. Die Zahl der Platten und Plattendrüsen stimmt bei beiden Arten überein, wenn man von der rechts in a wiedergegebenen Unregelmäßigkeit absieht, wie sie ähnlich bei jeder Diaspine auftreten kann (es handelt sich um

den Ersatz mehrerer schmaler Platten durch eine breite). Die normal unverzweigten Fortsätze von *A. perniciosus* können gleichfalls gelegentlich zu einem längeren, gezähnten, plattenähnlichen Gebilde auswachsen, vergl. in b rechts die innerste Plattendrüse. Für ein sicher trennendes Merkmal könnte das Vorhandensein von Perivaginaldrüsen bei *A. pectinatus* gelten, nachdem bei *A. perniciosus* solche fehlen. Nun sind diese Drüsen bei der

Abb. 24.

Hinterrand *a* von *Aspidiotus pectinatus* Lindgr. × 577.
b von *Aspidiotus perniciosus* Comst. × 592.
m Mediane.

ersten Art in solch geringer Zahl vorhanden, daß der Schluß erlaubt ist, sie könnten gelegentlich auch fehlen. Zum Beweis für diesen Schluß möchte ich 2 Beispiele erwähnen. Einmal habe ich bei *Parlatoria pseudaspidiotus* Lindgr. (Insektenbörse XXII, 1905), bei der die genannten Drüsen fehlen, doch mal eine einzelne auftreten sehen, zweitens fand ich bei *Diaspis zamiae* Morg. aus dem Göttinger botanischen Garten in einem Fall 3 Drüsen $\left(\frac{1}{0} : \frac{2}{0}\right)$, während die Art sonst ebenfalls keine besitzt.

Nur wenn alle Merkmale von *A. pectinatus* denen von *A. perniciosus* einzeln entgegengehalten werden, tritt der Unterschied zwischen den beiden Arten klar und deutlich hervor.

Vorkommen, Nährpflanzen und Entwicklung: Kapkolonie, auf Birnen. 7. III. 1907: ♀♀ ad., ♂ 2. Stadiums; 7. V. 1906: ♀♀ 2. Stadiums, ♀♀ ad. mit Ovarialeiern (die meisten Tiere); 12. V. 1906: Eier mit ziemlich entwickelten Larven unter dem Schild der ♀♀, einige junge Larven, ♀♀ 2. Stadiums in der Larvenhaut eingeschlossen, ♀♀ 2. Stadiums, ♀♀ ad. und solche mit Ovarialeiern (die meisten Tiere), leere ♂ Schilde; 21. V. 1906: ♀ 2. Stadiums in der Larvenhaut eingeschlossen, ♀♀ ad. mit Ovarialeiern. — Die (oder vielleicht eine) Hauptvermehrungszeit scheint nach diesen wenigen Beobachtungen in die Mitte des Monats Mai zu fallen.

Literatur: In den Berichten VIII, p. 6, und IX, p. 6, der Station für Pflanzenschutz ist die Art als *Aspidiotus piri* Lichtenstein, im Bericht X, p. 9, als *Aspidiotus africanus* (?) Marlatt gemeldet.

Eingegangen am 10. September 1909.
Ausgegeben am 28. Oktober 1909.

DOERNER
ZÜRICH

Die wirtschaftliche Bedeutung der Baumaloë für Deutsch-Südwestafrika.

Von *Leonhard Lindinger.*

Mit einer Tafel.

Ziemlich unbekannt ist es geblieben, daß unsere südwestafrikanische Kolonie eine der interessantesten Monokotylenformen besitzt, die wir überhaupt kennen. Nicht gar viele Berichte erwähnen sie und auch dann oft nur nebenbei, und doch ist die Pflanze so auffällig und scheint in manchen Teilen des Landes so wenig selten zu sein, daß ich sie geradezu das Wahrzeichen der Kolonie nennen möchte. Ich meine die Baumaloë, den Kokerboom oder Koekerboem der Südafrikaner, *Aloë dichotoma* L.

Die Pflanze besitzt in der äußeren Erscheinung eine große Ähnlichkeit mit dem wohlbekannten Drachenbaum der Kanaren. Auf einem dicken, nicht allzuhohen Stamm sitzt eine mehr oder minder schirmförmige, manchmal auch halbkugelige Krone, die sich aus vielen gabelig verzweigten, plumpen, an der Spitze rosettig dicht beblätterten Ästen aufbaut. In einer kürzlich erschienenen Arbeit über *Aloë dichotoma* habe ich eine Anzahl der in der Literatur vorhandenen naturgetreuen Abbildungen der Art aufgezählt (4 : 211). Inzwischen habe ich zwei weitere Abbildungen ausfindig gemacht, deren eine mir so bezeichnend erscheint, daß es schade wäre, sie nicht einem größeren Kreis zugänglich zu machen, zumal sie einer Abhandlung beigegeben ist, in der man sie nicht vermutet und die im Text auch nirgends auf sie Bezug nimmt (12). Das Bild (siehe Abb.) zeigt eine „Savanne mit Kandelaver-Aloëen in der Nähe von Keetmannshoop“ und umfaßt verschiedene Entwicklungsstadien des interessanten Baumes. Im Hintergrund, rechts von der großen Pflanze in der Mitte, stehen drei junge, unverzweigte Aloën; mehr nach rechts, gleichfalls im Hintergrund, ist ein älteres, schon einigemal gegabeltes Exemplar zu bemerken, das in der ganzen Erscheinung lebhaft an die gegabelten Dumpalmen *(Hyphaene)* erinnert. Die anderen Bäume sind alles alte Burschen, der Senior ist vielleicht der auf dem Bild ganz rechts stehende Baum. Die Bezeichnung „Kandelaber-Aloë“ trifft, wie man aus der Abbildung ersehen kann, auf so alte Exemplare nicht mehr zu, wohl aber daßt sie für jüngere, erst wenig verzweigte Pflanzen. Die Zeit, nach der pie erste Gabelung auftritt, scheint bedeutenden Schwankungen unterworfen zu sein; bei dem von mir untersuchten, vom Swakop stammenden

Exemplar besaß der Stamm von der Sohle bis zur ersten Gabelung eine Länge von 1,15 m (4 : 212), nach Schwarz tritt die Verzweigung bei Pflanzen von Gawieb am Swakop in etwa 2 m Höhe ein (11 : 80); Marloth schreibt über die Pflanze aus Klein-Namaland: „In der Jugend schlank aufrecht wachsend, beginnt der Baum sich erst in einer Höhe von 3 oder 4 m zu verzweigen; es sind aber einzelne Stämme bekannt, z. B. in der Nähe von Kammiebis im südlichen Buschmannlande, bei welchen die Verzweigung nicht eingetreten ist, und die eine Höhe von 15 m erreicht haben, also einer schlanken Palme nicht unähnlich sind" (7 : 291).

In der schon erwähnten Abhandlung habe ich die Pflanze ausführlich geschildert (4). Es erübrigt sich daher, auf Erscheinung und Bau näher einzugehen (vergl. auch 5 : XCVIff. und 6 : 493). Dagegen möchte ich hier die Lebensweise und die Verbreitung der Baumaloë wenigstens streifen. Wie ich a. a. O. dargetan habe, ist *Aloë dichotoma* keineswegs als Pflanze durchaus trockener Standorte zu betrachten; sie muß im Gegenteil als eine Form aufgefaßt werden, welche zwar in oberflächlich wasserarmem, ja sogar zeitweise wasserfreiem Boden wächst, ihre Wurzeln aber in feuchte Bodenschichten hinabsenkt; die sukkulente Ausbildung ihrer oberirdischen Organe ist als Anpassung an die heiße, trockene Luft anzusehen. Gleichwohl habe ich dartun können, daß sie auch in wasserreichen Gegenden, am Waterberg, gedeiht[1]. Auch in ungünstigen Landstrichen, d. h. in solchen mit unregelmäßigem und seltenem Regenfall, sind feuchte Perioden vorhanden; sonst ließe sich der aus Abbildungen und gelegentlichen Notizen festzustellende junge Nachwuchs der Aloë gar nicht erklären; die Keimpflanzen müssen eine gewisse Zeit hindurch oberirdische Feuchtigkeit erhalten, bis sie so weit erstarkt sind, daß sie ihre Wurzeln in die feuchte Tiefe senden können. Marloth freilich gibt an, daß im englischen Teil des Verbreitungsgebietes der Art sehr selten junge Pflanzen gefunden werden, und vermutet, daß *Aloë dichotoma* im Aussterben begriffen sei (7 : 285). Das kann wohl zutreffen; doch scheint es mir, das der Grund dafür in der zunehmenden Wasserarmut des Gebietes zu suchen ist[2].

---

[1] Bei nochmaliger genauer Betrachtung der Abb. 13 meiner Abhandlung (4) glaube ich in den helleren Streifen, welche sich mehrfach an den steilen Sandsteinwänden herabziehen und die ich früher nicht beachtet hatte, kleine Wasserfälle erkennen zu müssen. Die im Bild sichtbaren Aloën würden demnach auf einem sich zum Bach hinabsenkenden Abhang stehen.

[2] Vielleicht geben über die einstige weitere Verbreitung von *Aloë dichotoma* Fossilreste einmal Auskunft. Das verhältnismäßig feste Gefüge des Stammes würde ja die fossile Erhaltung nicht ins Unmögliche verweisen; zudem ist es nicht unwahrscheinlich, daß gewisse fossile Hölzer aus der Gegend von Keetmanshoop von der — oder besser: einer — Baumaloë stammen. Einen derartigen Rest konnte ich kürzlich besichtigen, zu meinem Bedauern aber nur oberflächlich.

Aus der Fähigkeit von *Aloë dichotoma,* lange Wurzeln in die feuchten Bodenschichten hinabzusenden, erklärt sich auch die merkwürdige Standortsangabe, welche uns Schwarz mitgeteilt hat (11 : 80): „Trotz der Sorge, die wir um unsere Gefährte hatten, erregte in diesem Felslabyrinthe [bei Gawieb am Swakop] doch Verschiedenes unsere Aufmerksamkeit. Auf mehr als einer der allersteilsten Zacken, wo sich doch absolut weder Humus noch Feuchtigkeit finden konnte, stand hier, wie die einsame Säule einer Landvermessungskommission, ein Baum der seltsamsten Art, ein dicker, plumper, nur etwa zwei Meter hoher Stamm, von dessen oberem Ende eine Anzahl kurze und gleichfalls dicke Äste ausgingen in einer Weise, die etwa an die Zacken eines Hirschgeweihes erinnerte. Um den Eindruck des Steifen zu vollenden, saß erst an der äußersten Spitze dieser Äste ein Bündel harter, scharfgezackter, agaveartiger Blätter. Das merkwürdige Gewächs, gewiß eins der bescheidensten im großen Reiche der Pflanzenwelt, trägt in der Wissenschaft den Namen der *Aloë dichotoma.*“

Gewiß, bescheiden kann man in gewisser Hinsicht alle tiefwurzelnden Gewächse nennen; auch Wiesner ist der Ansicht, daß sie die geringsten Anforderungen an den Boden stellen (13 : 57). Zu betonen ist „Boden“, denn derartige Gewächse sind Rohbodenpflanzen. Der Wasserbedarf ist aber nicht bescheiden. Ich erinnere an *Jubaea spectabilis,* von der Martin (8 : 248, nach Johow) sagt: „Die Befestigung des Stammes wird durch zahlreiche, kaum fingerdicke Adventivwurzeln bewerkstelligt. Die meisten derselben wachsen in geringer Tiefe unter der Erde fort, erreichen aber eine ungeheure Länge. So kann es vorkommen, daß eine hoch am Bergabhange[1] wachsende Palme ihr Wasser zum größten Teile aus der Talsohle bezieht.“

Ein weiteres Beispiel bietet *Dracaena draco.* Nach allen Beobachtungen sind steile Felswände die eigentliche Heimat der Pflanze (vergl. 10 : 269). Genaue Angaben hat Christ gemacht. Nach ihm (1 : 471) ist der Drachenbaum „ein indigenes Geschöpf der Barrancos, der Steilabfälle jener Schluchten, die von den Höhen der Erhebungskrater radial zur Küste laufen.“ Es sind die gleichen Standorte, wie sie die kanarischen *Sempervivum*-Arten lieben, und über diese wird gesagt (1 : 470): „Scheinbar leben diese saftstrotzenden Prachtpflanzen von der Luft, denn sie hängen an dem scharfkantigen, unverwitterten Gestein: aber das ist nur ein Schein, in Wirklichkeit sind die Berodes wahre Leitpflanzen des im Innern der Spalten cirkulirenden, aus tiefen Rinnen capillar aspirirten Wassers und ihre strickähnlichen Wurzeln laufen unglaublich tief in das feuchte Innere des Felsens hinein.“

[1] *Jubaea* ist auf ebenem Boden eine tiefwurzelnde Pflanze, der hier erwähnte andersartige Verlauf der Wurzeln hängt mit dem Standort (Abhang) zusammen. (Lindgr.)

Wir erkennen also in *Aloë dichotoma* eine Grundwasserpflanze, bezeichnend für Gegenden mit unregelmäßigen und im allgemeinen seltenen Regenfällen; durch ihre Bauart ist die Pflanze befähigt, im erwachsenen Zustand nicht nur lange Zeit hindurch ohne oberirdische Wasserzufuhr am Leben zu bleiben, sondern sogar dabei gewaltige Dimensionen zu erreichen. Man wird also umgekehrt schließen können, daß Gegenden, welche durch das Vorkommen der Baumaloë gekennzeichnet sind, im allgemeinen zum Anbau der dem Menschen nutzbaren Gewächse, welche auf regelmäßige Wasserzufuhr angewiesen sind, ungeeignet sind, soweit künstliche Bewässerung unmöglich ist.

Nun kommt die Baumaloë so ziemlich in ganz Deutsch-Südwestafrika an der Grenze des Wüstengürtels vor, vom Waterberg bis Warmbad (2 : 7), in einem Gebiet von rund 900 km Längserstreckung. Von ihrer weiteren Verbreitung nach Süden kann hier abgesehen werden. Die anderen Pflanzen dieses keineswegs vegetationslosen Streifens sind durchweg niedrige Gewächse, welche alle entweder den Sukkulenten oder den Xerophyten zuzurechnen sind, manche beiden; Nutzpflanzen im europäischen Sinn befinden sich nach den bisherigen Untersuchungen wohl wenig darunter. Die Anregung, die Baumaloë selbst zu verwerten, ist daher wohl berechtigt, ist doch diese Pflanze die massigste Form des erwähnten Gebiets und mit eine der größten Pflanzen Deutsch-Südwestafrikas.

In welcher Weise kann aber *Aloë dichotoma* Nutzen gewähren? Watermeyer ist der Meinung, man könne die Faser und das Mark (?) der Pflanze industriell verwerten. Ich habe jedoch a. a. O. (4 : 228) nachgewiesen, daß unsere Aloë keine Faser im technischen Sinn besitzt. Das Blatt weist von verholzten Zellen nur einige Vasalteile auf. Die Gefäßbündel des Stammes sind zu brüchig und zu fest mit den kurzen, verholzten Parenchymzellen des „Spätholzes“ verbunden, als daß sie für die Textilindustrie in Betracht kämen. Allenfalls könnten die holzigen Bestandteile des Stammes zur Herstellung von minderwertigem Holzschliff zu Papier u. dergl. verwandt werden, billige Gewinnungs- und Transportgelegenheit vorausgesetzt. Jedoch ist dabei zu beachten, daß die dicken Stämme infolge ihres schwammigen Baus verhältnismäßig wenig brauchbares Material enthalten. Als Futterpflanze kann die Baumaloë wegen des allen Teilen eigenen Bitterstoffes nicht in Frage kommen. Über die Verwertung des Aloïns ist mir nichts bekannt. Nach Marloth (7 : 291) ist der Stamm als Feuerungsmaterial zu Haushaltungszwecken zu verwenden und wird auch so verwandt, und ich fürchte, daß dies die einzige Art ist, in welcher die Pflanze direkten Nutzen gewährt; denn zu Baumaterial scheint sie wenig geeignet zu sein, auch braucht sich wohl durch die Bemerkung von Schwarz, er habe sich aus dem dicken Stamm der

Aloë und einer alten Kiste einen Tisch hergestellt (11 : 124), die Möbelindustrie ob dieser Konkurrenz nicht beunruhigt zu fühlen.

Man kann allenfalls noch daran denken, die Pflanze als Ziergewächs für Gärten, Straßen und öffentliche Anlagen zu verwenden. In der Tat hat man schon mehrfach Aloën, wohl verschiedene Arten, zum Schmuck der Ansiedelungen benützt. Ich entsinne mich einer Notiz, nach der man aus älteren Pflanzen mit Stamm nach Abschneiden der sie verankernden Wurzeln Alleen gebildet hat; die Aloën sollen ohne merkbare Störung angewachsen sein. Die vor kurzem von einer Zeitschrift (3 : 4) gebrachte Abbildung „Gebirgsbatterie beim Abmarsch von Windhuk" zeigt eine Anzahl von Aloën in einer Reihe längs einer Kaserne gepflanzt.

Doch das ist kein Grund, von einem besonderen Nutzen der Baumaloë zu sprechen, zumal sie allem Anschein nach eine in hohem Maß trägwüchsige Pflanze ist.

Ich habe soeben betont, daß der direkte Nutzen der *Aloë dichotoma* mit ihrer — wohl auch nur geringen — Heizkraft erschöpft sein mag. Desto größer dürfte der indirekte Nutzen sein, den man nach meiner Ansicht aus der Pflanze ziehen kann, soweit man eben von Europa aus ein Urteil, gegründet auf das Studium der Art und auf Literaturangaben, in dieser Hinsicht gewinnen kann. In der schon mehrfach erwähnten Schrift von Schwarz findet sich eine interessante Bemerkung (11 : 74 f.), die ich im Wortlaut wiedergebe: „Unser Weg ging [von einem Punkt bei Kanakontes aus] längs des Swakop flußaufwärts ins Land hinein, indes zog er sich dabei nicht zum Thale selbst nieder, sondern hielt sich fortdauernd auf dem hohen Uferrande, so daß wir also im Grunde noch immer im Bereiche der Namibwüste blieben. Jedoch nahm dieselbe nunmehr mit jeder Stunde ein freundlicheres Gesicht an. Immer zahlreicher und ansehnlicher wurden die Büsche, die aus dem steinigen Grund emporwuchsen. Auch bildeten dieselben vielfach lange, alleeartige Reihen, eine Erscheinung, welche, wie ich von einer Reise in der algerischen Sahara noch wußte, auf unterirdische Wasserrinnsale deutete". Nun habe ich in einer Zeitschrift eine Abbildung „Landschaft mit baumförmiger Aloë bei Warmbad" gefunden (2 : 7), welche diese Aloë in der von Schwarz geschilderten doppelreihigen Anordnung zeigt. Genau dieselbe Abbildung ist auf Marloths Tafel 18 zu sehen (die Aloë ist eine langblättrige Form, die Blätter hängen zum Teil stark bogenförmig nach unten). *Aloë dichotoma* ist demnach ebenfalls als wasseranzeigende Pflanze zu betrachten, was für Nichtfachleute bei der Anlage von Brunnen von Wert sein dürfte. Übrigens sei darauf aufmerksam gemacht, daß diese Beobachtung mit der ebenfalls aus Abbildungen erwiesenen, a. a. O. (4 : 231) mitgeteilten Vorliebe der Aloë für Rinnsale gut übereinstimmt; vergl. auch Anmerkung [1] auf Seite 48 der heutigen Abhandlung.

Der Hauptwert der *Aloë dichotoma* liegt in der Bejahung der Frage: „Gibt es eine Pflanze, welche direkten Nutzen gewährt und dieselben Ansprüche an Klima und Boden stellt wie die Baumaloë?“ Kurz zusammengefaßt, zeichnet sich die Baumaloë durch ihre Anspruchslosigkeit als erwachsene Pflanze hinsichtlich des Tageswassers aus, durch ihre Widerstandsfähigkeit gegen heftige Sonnenstrahlung und heiße, trockene Luft, durch ihre immergrüne Belaubung, die auch in Zeiten der Dürre eine gewisse Wassermenge umschließt. Als solche Pflanze kommt der Drachenbaum der Kanaren in Betracht. Über seinen Nutzen und Anbau in seiner Heimat sagt Christ (1 : 471): „Durch Kultur und zum Teil durch natürliches Aufwachsen aus verschleppten Samen ist er verbreitet über die ganze untere Region der Inseln, denn seine Blätter dienen in der dürrsten Zeit als hochwillkommenes Futter für die Tiere[1]. Allein auf Tenerife zählen die Stämme solcher Drachenbäume in der Nähe der Gehöfte nach vielen Hunderten.“ Das Klima dürfte kein Hindernis der Anpflanzung des Drachenbaumes in Deutsch-Südwestafrika bilden, denn der Baum ist gleich *Aloë dichotoma* sukkulent; am besten bekommt ihm heiße trockene Luft, er kann aber auch eine vorübergehende Temperaturerniedrigung auf fast 0 Grad unbeschadet überstehen; empfindlich ist er nur gegen andauernde kühle, feuchte Luft und langanhaltende kalte Nässe im Boden. Außerdem gehört auch er gleich der Baumaloë zu den Rohboden- und Grundwasserpflanzen; seine Wurzeln erreichen eine gewaltige Länge — man vergl. auch die schon mitgeteilte Angabe Christs —, sie besitzen zudem sekundäres Dickenwachstum und verzweigen sich sehr stark. Dabei hält Christ die Pflanze für raschwachsend, er sagt: „Alles deutet auf ein schnell emporschießendes Gewächs. Ich sah einen Drago im 9. Jahr blühen. Ich sah in S. Cruz achtjährige Sämlinge, welche bei $1^1/_2$ m Stammhöhe schon schenkeldick und mit einer Krone von 50 Blättern versehen waren.“

So raschwüchsig ist *Aloë dichotoma* nun nicht, und man könnte bei *Dracaena draco* das schnelle Wachstum auf Rechnung einer auf den Kanaren vorhandenen größeren Feuchtigkeitsmenge setzen und annehmen, der Drachenbaum brauche eben mehr Wasser als die Baumaloë. Die Versuche, den Drachenbaum in Südwestafrika einzubürgern, müßten demnach an der vorauszusetzenden geringeren Feuchtigkeit unserer Kolonie scheitern. Tatsächlich ist dieser Einwand hinfällig; denn einmal beweisen schon die eingangs erwähnten verschiedenen Stammlängen von *Aloë dichotoma* zur Genüge, daß auch bei ihr die Feuchtigkeitsmenge Einfluß auf das Wachstum ausübt, zweitens versteht es der Drachenbaum, sich an die vorhandene Wassermenge anzupassen: entgegen Christs Angabe über die

[1] Von mir gesperrt. Lindgr.

Raschwüchsigkeit ist *Dracaena draco* in unseren Gewächshäusern meist sehr träg im Wachstum, da man die Pflanze in der Annahme, durch zu viel Wasser eher zu schaden als zu nützen, dursten und damit auch hungern läßt. Aber die Pflanze wächst auch bei dieser Behandlung; sie ist überhaupt schwer umzubringen.

Nachdem nun in Deutsch-Südwestafrika Zeiten der Dürre nichts Seltenes sein sollen, dürfte sich die Einbürgerung der Pflanze als eine wirkliche Wohltat erweisen. Diese Einbürgerung denke ich mir so, daß sich die Farmer ebenso wie auf Tenerife im Umkreis ihrer Ansiedelung wenigstens einige Drachenbäume pflanzen, und seien es auch nur so viele, um in Zeiten gänzlichen Futtermangels einige wertvolle Zuchttiere durchzubringen. Die Tiere müßten bei Zeiten durch gelegentliche Gaben an das ungewohnte Futter gewöhnt werden. Zu bemerken ist, daß in ganz verzweifelten Fällen auch die entsprechend zerkleinerten Stämme jüngerer Drachenbäume verfüttert werden können. Der stehen bleibende Stumpf dürfte in den meisten Fällen wieder austreiben, und Versuche, die ich mit einer verwandten *Dracaena*-Art angestellt habe, machen es wahrscheinlich, daß auch bei *Dracaena draco* aus den vom Stamm getrennten und im Boden belassenen älteren Wurzeln Sprosse zum Vorschein kommen. Bedingung bei der Anpflanzung ist, daß in der betreffenden Gegend die Bodentemperatur nicht auf 0 Grad sinkt, daß die Wurzeln in die Tiefe gehen können — auch in Felsspalten dringen sie ein; es ist ja bereits gesagt worden, daß Felssteilhänge der ursprüngliche Standort des Drachenbaums sind — und daß die jungen Sämlingspflanzen anfangs etwas bewässert werden, bis ihre Wurzeln die feuchten Bodenschichten erreicht haben. Bei dem schnellen Wachstum der Drazänenwurzeln ist das übrigens sehr bald der Fall; schon die Keimpflanzen bilden in unglaublich kurzer Zeit äußerst lange Wurzeln, wie überhaupt die Keimpflanzen vieler, wenn nicht aller, Monokotylenbäume (z. B. Palmen, *Samuela, Xanthorrhoea*). Ein Mittel, die notwendige Bewässerung auf ein Mindestmaß einzuschränken oder unter günstigeren Umständen die vorhandene Bodenfeuchtigkeit möglichst lange zu erhalten, würde das Bedecken des Bodens um die jungen Pflanzen mit Geröll, Gesteinsbrocken usw. darstellen, wie es Sapper auf den östlichen Kanaren beobachtet hat und für die Länder mit ähnlichen klimatischen Verhältnissen empfiehlt (9). Sapper schreibt zum Schluß: „Eine genaue Untersuchung der Ackerbaumethoden der östlichen Canaren, insbesondere der Wirkungen der Lapillidecke, würde sich sehr empfehlen, um so mehr, als nicht ausgeschlossen ist, daß in anderen regenarmen Ländern (auch solchen, die vulkanischer Lapilli entbehren wie Südwestafrika) möglicherweise sich ebenfalls Materialien finden ließen, die, als Isolierschichten über den Ackerflächen angebracht, in trockener Zeit die Ernte zu sichern vermöchten.“ Nun, auf den hoch-

gelegenen Äckern des Fränkischen Juras haben die Bauern schon vor langer Zeit die Beobachtung gemacht, daß die wie gesät auf der Erde liegenden Kalkbrocken und -platten dem darunter befindlichen Erdreich die Feuchtigkeit länger bewahren; sie hüten sich deshalb, die Steine zu entfernen. Und in unserem Fall, wo es sich um baumartig werdende Pflanzen handelt, die mit Rücksicht auf ihre späteren Ausmaße in größerem Abstand voneinander gepflanzt werden müssen, würde eine Bodenbedeckung durch rund um die Sämlinge gelegte Sandsteinplatten oder andere größere Gesteinstrümmer die Bodenfeuchtigkeit sehr wirksam zurückhalten; kleinkörniges Deckmaterial ist im Hinblick auf die Pflanzweite und die Wachstumsweise der *Dracaena* unnötig, tut aber natürlich dieselben Dienste. Selbstverständlich können andere Bäume ebenso behandelt werden.

Die Beschaffung des geeigneten Pflanzmaterials bietet keine Schwierigkeiten. Die Keimfähigkeit der Samen bleibt erwiesenermaßen sechs Monate erhalten; von 20 Samen dieses Alters keimten mir 14. Auch die Keimpflanzen sind zählebig. Ich hatte Gelegenheit, junge Sämlinge, etwa handlang und bleistiftdick, von den Kanaren zu besichtigen. Als die Pflanzen in Hamburg ankamen, waren sie völlig gesund, die Blätter sowohl als die Wurzeln, obgleich die Verpackung nur in einem die Pflanzen vereinigenden Stückchen Bindfaden bestand. Am raschesten wird man aber brauchbare Pflanzen aus Stecklingen erziehen, wozu jeder Ast der verzweigten Drachenbäume verwandt werden kann. Die abgeschnittenen Äste bleiben, trocken, luftig und nicht zu kühl aufbewahrt, monatelang am Leben und bewurzeln sich im passenden Klima oder bei geeigneter Behandlung — während des Sommers sogar in Süddeutschland im Freien — sehr rasch. Einer Einführung von den Kanaren nach Südwestafrika steht also in dieser Hinsicht nichts im Weg.

Es wird nun Sache der Praxis sein, die vorstehende Anregung auf ihren Wert zu prüfen. Gelingt der Versuch — es liegt kein Grund vor, daran zu zweifeln —, so dürfte sich der Drachenbaum wie auf den Kanaren an zusagenden Örtlichkeiten mit der Zeit von selbst ausbreiten und damit die Kolonie mit einer sowohl nützlichen als in alten Exemplaren überaus merkwürdigen Pflanzenform bereichern.

Literaturnachweis.

1. Christ, D. H., Vegetation und Flora der Kanarischen Inseln. Englers Bot. Jahrb. VI. 1885.
2. Kolonie und Heimat in Wort und Bild I. Nr. 21. 1908 (4. Juli).
3. Ebenda Nr. 19 (23. Mai).
4. Lindinger, L., Die Struktur von *Aloë dichotoma* L., mit anschließenden allgegemeinen Betrachtungen. Beih. z. Bot. Centralbl. XXIV. Abt. I. 1908 (Dez.).
5. Derselbe, Über die Struktur von *Aloë dichotoma*. Verh. d. Naturwiss. Ver. Hamburg 1908. 3. F. XVI. 1909.
6. Derselbe, Jahresringe bei den Monokotylen der Drachenbaumform. Naturwiss. Wochenschr. N. F. VIII. 1909 (1. Aug.).
7. Marloth, R., Das Kapland insonderheit das Reich der Kapflora, das Waldgebiet und die Karroo. Wiss. Ergebn. d. Deutsch. Tiefsee-Exp. a. d. Dampfer „Valdivia“ 1898—1899. II. 3. 1908.
8. Martin, C., Landeskunde von Chile (herausgegeb. von P. Stange). Hamburg 1909.
9. Sapper, K., Ackerbau auf den östlichen Canarischen Inseln. Der Tropenpflanzer. X. 1906.
10. Schimper, A. F. W., in Schenk, H., Beiträge zur Kenntnis der Vegetation der Canarischen Inseln. Wiss. Ergebn. d. Deutsch. Tiefsee-Exp. a. d. Dampfer „Valdivia“ 1898—1899. II. 1. II. 1907.
11. Schwarz, B., Im deutschen Goldlande. Berlin 1889.
12. Wettstein, K. A., Streiflichter zu der Frage: Was kann aus Deutsch-Südwestafrika gemacht werden. Zürich 1907.
13. Wiesner, J., Biologie der Pflanzen. Wien 1889.

Als ich die vorstehenden Erörterungen abgeschlossen hatte, wurde ich darauf aufmerksam gemacht, daß gemeinsam mit *Dracaena draco* vielleicht auch die Burbankschen stachellosen Opuntien angepflanzt werden könnten, zum gleichen Zweck wie der Drachenbaum. Die Erfahrungen mit diesen Opuntien sind noch sehr jung, stachellose Formen aber nicht mehr neu. Und was man sonst mit der Einführung der Opuntien erlebt hat, mahnt zur Vorsicht.

In Australien und Südafrika hat man Opuntien eingeführt, und jetzt sind sie eine fast unausrottbare Landplage geworden. Die verbreitete Ansicht, daß die Opuntien geeignete Pflanzen für Wüstengebiete seien, ist vollkommen irrig. Griffiths und Hare[1] äußern sich dazu: „Feigendisteln und andere Kakteen sind in der öffentlichen Meinung anscheinend untrennbar mit Trockenheit und Hitze verbunden, aber diese Auffassung der Bedingungen für ihre volle Entwicklung ist von der Wahrheit weit entfernt. Unsere trockensten Wüstenstriche bringen keine dieser Pflanzen in wirtschaftlich brauchbarer Menge hervor, und das Gleiche gilt für unsere heißesten Gebiete. Mit mehr Recht, als man behaupten könnte, die Pflanzen seien an extreme Hitze und Trockenheit angepaßt, muß man sagen, daß sie in einer Gegend mit gleichmäßiger Temperatur und mit ansehnlichem, periodisch verteiltem Regenfall am besten gedeihen. Sicherlich gibt es keine andere Gegend auf der Erde, wo diese Gewächse von Natur in der gleichen Verbreitung gedeihen als auf der mexikanischen Hochebene, diese ist aber nicht heiß; ebensowenig ist sie ausnehmend trocken. Während eines beträchtlichen Teiles des Jahres ist sie sehr trocken. Im Vergleich mit dem östlichen Texas z. B. ist sie eine Wüste, aber im Durchschnittsjahr empfängt sie eine ansehnliche Regenmenge. Der Regen fällt meist im Sommer, und dann gleicht die Gegend allem andern eher denn einer Wüste.“ Usw. Wenn nun in einer Kulturanweisung gesagt wird: „Cacti will take what water they need from the air, if not to be had from the soil“, so erübrigt sich eigentlich jede Bemerkung, zumal, wenn sofort hinzugefügt wird, daß künstliche

[1] D. Griffiths and R. F. Hare, Summary of recent investigation of the value of Cacti as stock food. U. S. Dep. of Agricult. Bur. of Plant Industry. Bull. 102, Part I. Washington 1907. p. 14.

Bewässerung da notwendig ist, wo der Boden absolut trocken ist[1]. Also scheint das „Aus der Luft saugen" nicht so sehr eine Eigenschaft der Kakteen (gemeint sind die Burbankschen Opuntien) zu sein . . . . .

Nun besiedelt die Opuntia mit Vorliebe gerade das beste und fruchtbarste Land (Kew Bulletin for 1890, p. 186), und schon im Jahre 1886 hat man sich in Neusüdwales genötigt gesehen, Bestimmungen zu ihrer Bekämpfung zu erlassen (Prickly-pear Destruction Act of 1886). Maiden[2] weist auf einen weiteren Nachteil hin. Auch in Neusüdwales bevorzugt die Fackeldistel gutes Land. Sie dringt aber auch auf weniger gutem vor und saugt es so aus, daß es nach der Ausrottung des Unkrauts völlig wertlos ist und für eine Besiedelung nicht mehr in Betracht kommen kann. Ähnliches wird aus Queensland gemeldet[3], und kürzlich hat Marloth über *Opuntia tuna*, die er eine der ärgsten Landplagen der Karroo nennt (l. c. p. 247), wo sie mit Vorliebe die Flußtäler besetzt, nähere Angaben gemacht; er schreibt (l. c. p. 251): „. . . . bilden sie [*Aloë ferox* und *Portulacaria*] hier im Osten streckenweise fast reine Bestände, meistens freilich von der unaufhaltsam vordringenden *Opuntia* stark durchsetzt oder verdrängt. Diesem Einwanderer aus den amerikanischen Wüsten behagt das Klima dieser Landstriche [Karroo] augenscheinlich im höchsten Grade, denn Hügel wie Ebenen hat er sich erobert und bildet undurchdringliche Dickichte, so daß manche Besitzung fast wertlos geworden ist. Wie groß der Schaden ist, den dieses „Unkraut" dem Lande zugefügt hat, wird verständlich, wenn man bedenkt, daß nach einer oberflächlichen Schätzung etwa 450 000 ha davon eingenommen sind und daß eine im Jahre 1891 aufgestellte Berechnung die Kosten einer etwaigen Ausrottung auf sechs Millionen Mark veranschlagte."[4] Wozu zu bemerken ist, daß die Aloën nach Marloth nicht in die eigentliche Wüste vordringen, also ebenfalls einigermaßen kulturfähigen Boden besiedeln.

Man kann jedoch sagen, daß sich die Angaben über Opuntia als schädlichen Eindringling nur auf die bestachelten Formen beziehen, daß aber die modernen stachellosen Sorten direkt nützlich sind, weil sie sich als Viehfutter verwerten lassen. Man darf aber nicht außer Acht

[1] How to Plant and Where to Grow The Burbank Cactus. Cultural Instructions for Burbank's Perfected and Improved Thornless Cactus. (Vom 1. Mai 1909, herausgegeben wohl von der „Thornless Cactus Farming Co.") — Ebenso überflüssig ist ein Eingehen auf die in einer anderen Veröffentlichung gemeldete Absicht der „Thornless Cactus Farming Co.", im kommenden Jahr in — Süddeutschland Versuche anstellen zu lassen, ob dort die stachellosen Opuntien gewinnbringend gebaut werden können.

[2] J. H. Maiden, A Preliminary Study of the Prickly-pears naturalised in New South Wales. The Agricult. Gazette of New South Wales. IX. 1898. p. 982.

[3] The Agricult. Gazette of New South Wales. X. 1899. p. 891.

[4] Von mir gesperrt. Lindgr.

lassen, daß das Aussaugen des Bodens keine Eigenschaft ist, welche mit dem Vorhandensein der Stacheln an sich in irgend einem direkten Zusammenhang steht, Bodenräuber sind die großen Fackeldisteln eben alle. Im Gegenteil muß man befürchten, daß die unbestachelten Sorten sich mehr auf den besten Boden beschränken, nach der leicht in den europäischen Kulturen zu machenden Feststellung, daß bei den Kakteen ganz allgemein die Stärke der Bestachelung im umgekehrten Verhältnis zu den gebotenen günstigen Bedingungen steht: je mastiger eine Form kultivirt wird, desto unansehnlicher wird die Bestachelung, so daß der umgekehrte Schluß erlaubt ist: je geringer die Bestachelung, desto größere Ansprüche stellt die betreffende Pflanze an den Boden. Und wer sagt uns denn, daß die stachellosen Opuntien, sich selbst überlassen und auf unkultivirten Boden übergreifend, nicht wieder in bestachelte Formen zurückschlagen, zur Verarmung des Bodens die Unbetretbarkeit der Opuntiendickichte fügend.

Was den Wert der Fackeldisteln als Viehfutter betrifft, so sind auch darüber die Meinungen geteilt. Verwandt werden unbestachelte und bestachelte Formen; die Stacheln werden durch Abbrennen, Kochen, Zusammenschichten (ensilage, wobei wohl eine Gärung eintritt; Agric. Gaz. of New South Wales. XII. 1901. p. 697) entfernt bezw. unschädlich gemacht. Genauere Angaben über Nährwert und Verwertung der Pflanzen enthält außer der schon genannten Schrift von Griffiths und Hare die neuere Broschüre Griffiths' „The Prickly Pear as a Farm Crop"[1]. Im allgemeinen lauten die Angaben nicht ungünstig, doch darf nicht verschwiegen werden, daß nach anderen Angaben das Vieh besser mit „scrub" allein gefüttert wird[2]. Auch sollen die Fackeldisteln Diarrhöe verursachen[3], und eine Meldung besagt: „For any person to state that prickly pear will fatten cattle is most absurd. It is well known that cattle will die on prickly pear if they begin eating it when grass is abundant[4]."

[1] U. S. Dep. of Agricult. Bur. of Plant Industry. Bull. 124. Washington 1908.
[2] The Agricult. Gaz. of New South Wales. XIII. 1902. p. 1053.
[3] Ebenda. XIV. 1903. p. 1165.
[4] Ebenda. XIII. 1902. p. 1053.

Eingegangen am 17. September 1909.
Ausgegeben am 28. Oktober 1909.

Die sekundären Adventivwurzeln von Dracaena
und der
morphologische Wert der Stigmarien.

Von *Leonhard Lindinger*.

Mit 24 Abbildungen im Text.

Das Vorkommen sekundären Dickenwachstums in den Wurzeln von *Dracaena*-Arten bildet im Verhalten der Monokotylenwurzel eine eigenartige Ausnahme, die auch durch die Tatsache nicht erklärt werden kann, daß die betreffenden *Dracaena*-Arten gewaltige Dimensionen erlangen. Denn wenn man auch von den massigen Erscheinungen mancher Palmen und Pandanen hinsichtlich der andersartigen Stammstruktur dieser Pflanzen ganz absieht, so bleiben doch noch einige Monokotylen übrig, nämlich *Aloë-*, *Clistoyucca-* und *Yucca*-Arten, deren Individuen infolge sekundären Dickenwachstums und reicher Verzweigung den Drachenbäumen an Größe und Wuchsform kaum nachstehen, deren Wurzeln also den gleichen Anforderungen gerecht werden müssen, dabei aber des sekundären Dickenwachstums entbehren. Auch bedarf die Angabe einer Einschränkung, daß die Drazänenwurzel sich sekundär zu verdicken, d. h. vermittels eines Meristems in die Dicke zu wachsen vermag. Dieses Meristem ist nämlich nicht ein Besitztum der Wurzeln und ihrer Verzweigungen wie etwa bei den Gymnospermen- und Dikotylenbäumen, sondern es ist in besonderer Weise auf die stammnahen Wurzelteile beschränkt. Nachdem nun auch das Perikambium der Drazänenwurzel, wenigstens in der Jugend, befähigt ist, sich bei der Anlage der normalen Seitenwurzeln in ein Meristem umzuwandeln, fiel es mir auf, daß das Meristem, welches das sekundäre Dickenwachstum der Wurzeln bewirkt, außerhalb der Endodermis aus den dieser benachbarten Schichten der inneren Rinde hervorgeht. Daß es tatsächlich so entsteht, habe ich vor einigen Jahren nachgewiesen [4], und auch Rywosch scheint sich meiner Überzeugung angeschlossen zu haben [9 : 274]. Ich möchte hierbei erwähnen, daß der Ausdruck „innere Rinde" einer Berichtigung bedarf; denn wenn man an der Auffassung festhält, daß der bündelführende Teil in Stamm und Wurzel der Monokotylen zum Zentralzilinder zu rechnen ist, dann müssen auch die Schichten, aus welchen das anfängliche Etagenmeristem entsteht, zum Zentralzilinder gehören, in der Wurzel also auch die Endodermis, „die innerste Rindenschicht"; oder aber man hält an der Deutung der Endodermis als innersten Rindenschicht fest, dann besteht das „Holz",

wenn ich mich dieser Bezeichnung der Kürze wegen bedienen darf, wenigstens der Wurzel aus zwei Teilen von ganz verschiedenem Wert, erstens aus dem primären von Bündeln durchzogenen Teil, dem aus dem Plerom entstandenen primären Zentralzilinder, zweitens aus dem vom Periblem abzuleitenden Sekundärteil. In Wirklichkeit liegt die Sache so, daß bei den Drazänen Plerom und Periblem nicht streng geschieden sind, daß, um Worte Knys zu gebrauchen, „der von der Endodermis umschlossene Gewebe-Cylinder mit den inneren Partien der Rinde gemeinsame Initialen besitzt“ [3 : 761]. Aus praktischen Erwägungen behalte ich die bisherige Bezeichnung dieser Grenzschichten als innere Rinde bei.

Da ich reiches Drazänenmaterial aus dem Hamburger Botanischen Garten zur Verfügung hatte, so gelang es mir, zwischen dem Sekundärzuwachs und der Verzweigungsart der Wurzeln einen Zusammenhang aufzudecken, worüber ich schon vor einiger Zeit kurz und nur die Tatsachen berücksichtigend berichtet habe [5 : 284 f.]. Ich schrieb damals: „Wie schon gesagt worden ist, findet sich die Hauptmasse des sekundären Zuwachses meist auf der oberen, der Außenseite der Wurzeln. Schneidet man nun eine dicke Wurzel durch, so bemerkt man, daß die dem Stamm entspringende Wurzel nach verhältnismäßig kurzer Zeit seitwärts biegt und an Dicke plötzlich beträchtlich abnimmt, daß dagegen eine aus dem Zuwachs adventiv entstandene neue Wurzel in der ursprünglichen Richtung fortwächst. An den kultivirten Pflanzen treten häufig zwei gleichstarke Adventivwurzeln statt einer auf, veranlaßt durch das beim Verpflanzen erfolgende Kürzen der ursprünglichen, dem Stamm entspringenden Wurzeln. An diesen Adventivwurzeln aus Adventivwurzeln bilden sich wieder Adventivwurzeln usw. Der Durchmesser der neuauftretenden Adventivwurzeln ist ohne Zuwachs stets mindestens der gleiche wie der ihrer Ursprungswurzel einschließlich deren Sekundärzuwachs. Die Pflanze ist dadurch in der Lage, mächtige Wurzeln zu bilden, welche an Durchmesser die Stammbasis häufig übertreffen; so besitzen z. B. verhältnismäßig kleine Exemplare von *Dracaena marginata* Wurzeln von der $1^1/_2$fachen Dicke des Stammgrundes. Da sich alle diese Wurzeln in dem Teil, der noch keinen Zuwachs aufweist, in normaler Art reich verzweigen, kommt ein Wurzelsystem zustande, das anscheinend in gar keinem Verhältnis zur vergleichsweise winzigen Blattkrone steht. Äußerlich sind diese neu auftretenden, bisher stets übersehenen Wurzeln daran zu erkennen, daß sie eine dünnere hellere Korkhaut besitzen als der ältere Teil ihrer Ursprungswurzel und daß sie zwischen dem Stamm und den normalen Seitenwurzeln der älteren Wurzeln auftreten, während in normaler Weise die Bildung neuer Seitenwurzeln aus den Adventivwurzeln hinter der fortwachsenden Wurzelspitze stattfindet. Mit der Erkenntnis dieser einzig dastehenden Verzweigung erklären sich auch die häufig zu beachtenden Fälle, daß

der Sekundärzuwachs der Wurzeln auf dem Querschnitt, nicht auf der Außenseite am stärksten entwickelt ist.

Über die Wachstumsweise der baumartigen Drazänen ist ferner zu bemerken, daß nach meinen Beobachtungen zwar alle dem Stamm entspringenden Wurzeln sekundäres Dickenwachstum besitzen, daß aber die zuerst auftretenden Wurzeln von Stecklings- und Keimpflanzen dünn bleiben, keine Adventivwurzeln bilden und, obwohl sie anscheinend sehr lange leben, abgelöst werden von neuen, über ihnen aus dem Stamm entstehenden mächtigen Adventivwurzeln, welche das geschilderte Verhalten zeigen. Diese stellen die dauernden Wurzeln dar, ich konnte wenigstens an keiner der zahlreichen von mir untersuchten Pflanzen eine weitere vom Stamm ausgehende Wurzelbildung beobachten. Daraus, daß die dünneren stammbürtigen Wurzeln die älteren, die dickeren die jüngeren Wurzeln sind, zeigt sich die Übereinstimmung der Drazänen mit den anderen Monokotylen; der Besitz eines aus dauernd erhaltenen Basalgliedern von Wurzeln aufgebauten Wurzelsystems hebt sie aus ihnen heraus."

Seit den damaligen Feststellungen habe ich weiteres Material erhalten, welches meine Anschauungen über diese wurzelbürtigen Adventivwurzeln, für die ich die Bezeichnung sekundäre Adventivwurzeln vorschlage, teils ergänzt, teils aber erheblich erweitert und in mancher Hinsicht etwas verändert hat.

Das Wurzelsystem der Drazänen.

Von älteren, nachweislich aus Samen gezogenen Drazänen habe ich einige *Dracaena draco* untersuchen können. Herr Garteninspektor Funke-Erlangen besitzt einige übermannshohe Exemplare, welche sehr gut bewurzelt sind. Die Stammbasis der Pflanzen, deren eine in Abb. 1 wiedergegeben ist, zeigt die schon früher [4 : 323] von mir gemeldete eigenartige Erscheinung, daß der Stamm durch das Meristem des Sekundärzuwachses nicht gleichmäßig verdickt wird, sondern in einer gewissen Höhe seinen Umfang plötzlich mehr als verdoppelt und hier eine ganze Anzahl Wurzeln aussendet, welche den Anfang des dauernden Wurzelsystems bilden. Was aus dem darunter befindlichen Stammstück mit seinen ganz ansehnlichen Wurzeln geschieht, ist mir unbekannt. Schon Mirbel (1844) hat diese Wuchsweise beobachtet, aber falsch gedeutet, indem er das verhältnismäßig dünn bleibende Stammstück, das er „souche" nennt, für das Gegenstück der Pfahlwurzel der Dikotylen hielt. Wahrscheinlich hat er es sogar als Wurzel selbst aufgefaßt. Daß es leicht eine Pfahlwurzel vortäuschen kann, ist an Abb. 2 gut zu erkennen. Wir sehen hier die für die Monokotylen ohne Meristem bezeichnende Wuchsweise: der Stamm besitzt die Form eines umgekehrten Kegels und die ihm entspringenden

Wurzeln sind um so dicker, je jünger sie sind. Man darf aber nicht übersehen, daß bei *Dracaena draco* auch dieser Stammabschnitt die Fähigkeit besitzt, sekundär in die Dicke zu wachsen; man findet in ihm ein wohlentwickeltes Meristem. Er bildet also eine Ausnahme von der durch Schoute festgestellten Erscheinung, daß die meristemführenden Monokotylenstämme infolge des Sekundärzuwachses ihre anfangs umgekehrt kegelförmige Gestalt ins Gegenteil umwandeln.[1]

[1] Die gleiche Ausnahme findet sich bei *Agave stricta, Sansevieroa cylindrica* und zwei abessinischen *Aloë*-Arten, deren Bestimmung mir noch nicht möglich war. Sie bilden trotz erheblichen Sekundärzuwachses dauernd umgekehrt kegelförmig bleibende Stämme, wie ich an importirten Exemplaren festgestellt habe.

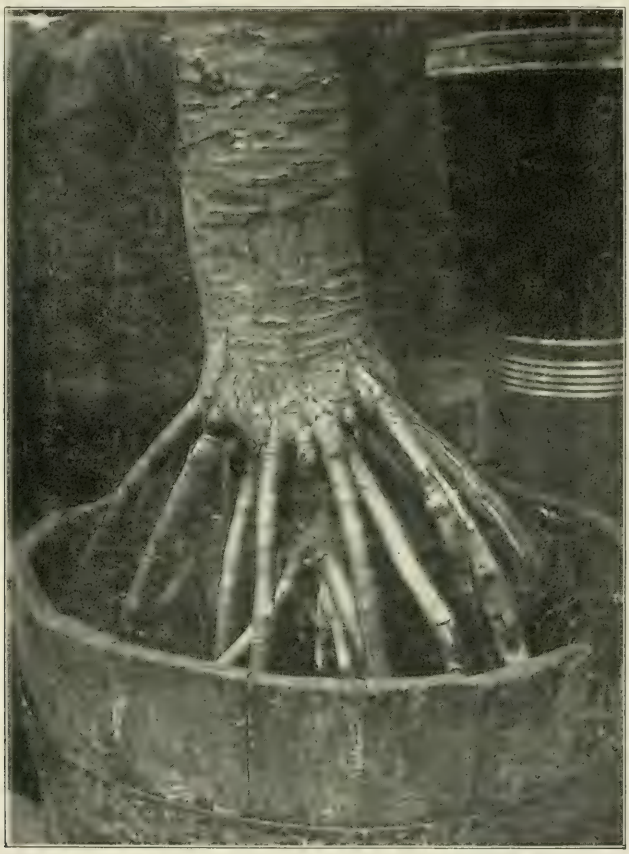


Abb. 1.

Dracaena draco, unteres Stammende. Durch den oberen, dauernden Wurzelkranz hindurch ist der gleichfalls bewurzelte ältere, dünnere Stammteil sichtbar. Die oberen Wurzeln zeigen mehrfach Längsrisse in der Korkhaut, bewirkt durch das sekundäre Dickenwachstum. Verkl. Originalaufnahme.

Sekundäres Dickenwachstum ist nun zwar häufig auch in den Wurzeln dieses dünneren Stammteiles vorhanden, bleibt hier aber stets gering; die aus dem verdickten Stammteil entspringenden Wurzeln zeigen es dagegen in hervorragender Weise. Äußerlich macht es sich dadurch bemerkbar, daß die glatte primäre Korkhaut der Wurzeln der Länge nach aufreißt und durch eine rauhe Korkdecke ersetzt wird; auf der Abb. 1 ist das an mehreren Wurzeln zu sehen.

Die Entstehung des Meristems aus den inneren Rindenschichten läßt Abb. 3 einwandfrei erkennen; die Abbildung stellt einen Querschnitt durch eine Wurzel von *Dracaena draco* dar, welche ich durch die freund-

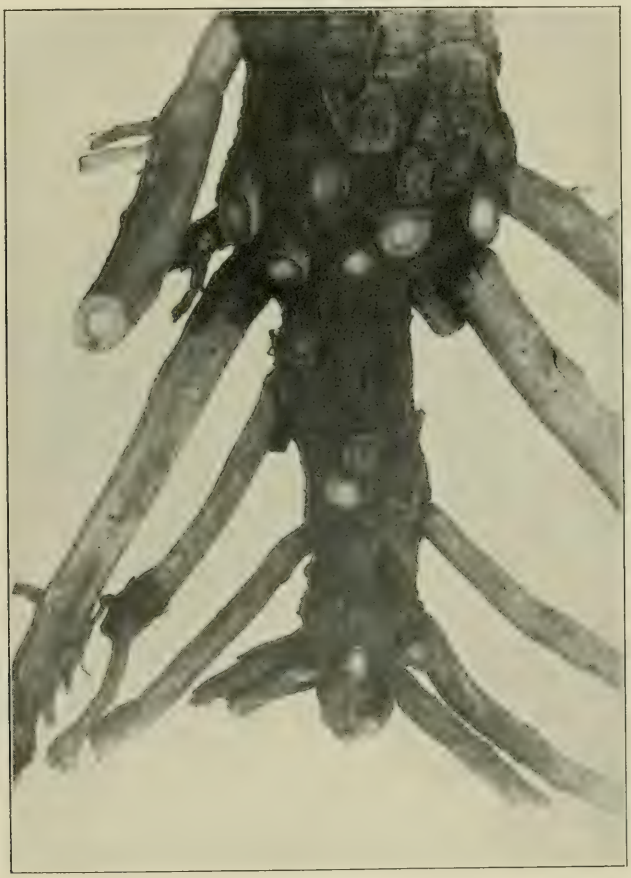


Abb. 2.

Dracaena draco, unteres Stammende. Die Wurzeln sind zum Teil entfernt, um die plötzliche Verdickung des Stammes an der Austrittsstelle der bleibenden Wurzeln besser erkennen zu lassen. Der untere Stammteil, Mirbels „souche", ist umgekehrt kegelförmig. Verkl. Originalaufnahme.

liche Vermittlung des deutschen Konsuls in Santa Cruz de Tenerife, Herrn J. Ahlers, von Herrn Dr. O. Burchard aus Orotava erhalten habe. Übereinstimmend mit meinen früheren Angaben [4] ist das Perikambium verholzt, der Zuwachs wird durch die unversehrte Endodermis gegen den Zentralzilinder abgegrenzt.

Über das spätere Verhalten des Zuwachses in den Wurzeln des kanarischen Drachenbaums ist mir nichts Sicheres bekannt, weil das mir zu Gebot stehende Material zu jung ist; aus Abbildungen, besonders aus der von Schenk [10] mitgeteilten Tafel, welche den Stammfuß des Drachenbaums von Icod wiedergibt, habe ich entnommen, daß an den aus dem Stamm hervorgegangenen Wurzeln nach einiger Zeit mächtige Verzweigungen in Stammnähe entstehen, häufig in der Zweizahl: ein Verhalten, wie es andere *Dracaena*-Arten in der Kultur aufweisen und das wohl hier wie dort als gleiche Erscheinung zu betrachten ist. Ich werde darauf bei den gleich zu erörternden Bewurzelungsverhältnissen dieser anderen Arten zu sprechen kommen.

Im Gegensatz zu *Dracaena draco* besitzen die in unseren Gewächs-

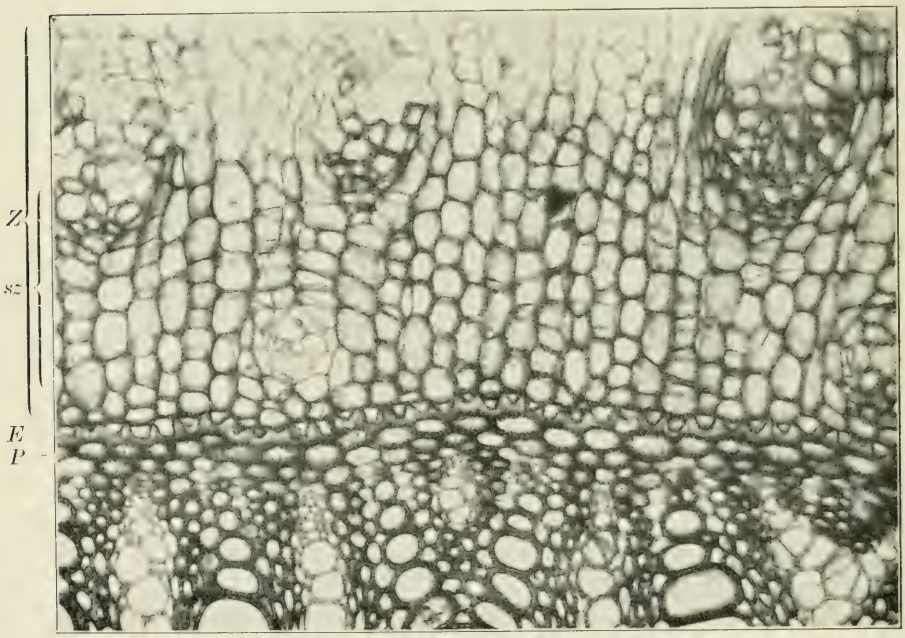


Abb. 3.

Dracaena draco, Wurzel aus Orotava, Teil eines Querschnittes. Perikambium (*P*) verholzt, Endodermis (*E*) geschlossen, Zuwachs (*Z*) „rindenbürtig". Innerhalb des schon verholzten Zuwachsteils (*sz*) ein unfertiges Gefäßbündel. Äußerer Teil des Zuwachses noch unverholzt. × 93. Originalaufnahme.

häusern gezogenen anderen baumförmigen *Dracaena*-Arten eine ziemliche geringe Wurzelzahl, soweit die vom Stamm ausgehenden Wurzeln in Betracht kommen. Nun werden diese Arten wohl nur selten aus Samen gezogen, um so mehr aber durch Stecklinge verjüngt und vermehrt. Die von mir untersuchten Pflanzen waren alle dieser Entstehung. Man kann daher einwenden, die an ihnen beobachteten Verhältnisse seien aus diesem Grund andere wie an Pflanzen, welche aus Samen herangezogen wurden. Die eine Beobachtung, daß alle Pflanzen, welche ich untersuchen konnte, innerhalb der Art gleichbleibende Bewurzelungsverhältnisse aufwiesen, läßt den Einwand als hinfällig erkennen. Schließlich muß ja bei Pflanzen, welche keine Pfahlwurzel, sondern Adventivwurzeln besitzen, die Bewurzelung stets dieselben, der Art eigenen Verhältnisse zeigen, ganz gleich, ob ein Steckling oder ein Sämling vorliegt. Nur in einem Punkt und nur an jüngeren Pflanzen ließ sich mitunter eine Abweichung von dem

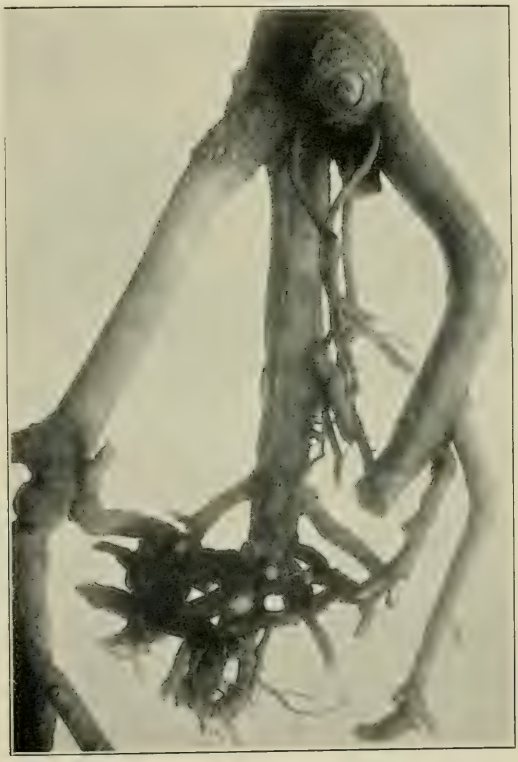


Abb. 4.
Dracaena umbraculifera, Stammbasis mit fünf dicken und drei dünnen Wurzeln; die dünnen Wurzeln sind die vom Kopfsteckling zuerst gebildeten. Die dicken, bleibenden Wurzeln sind nicht genau gleichzeitig gebildet worden, eine bricht soeben durch. Verkl. Originalaufnahme.

Verhalten feststellen, das die Art durchschnittlich zeigte. Wenn nämlich ein sogenannter Kopfsteckling von einem sehr kräftigen Individuum gemacht worden war, fanden sich mehr stammbürtige dicke Wurzeln als bei anderen, schwächeren Individuen der gleichen Art. Mit zunehmendem Alter der Pflanze glich sich jedoch dieser Unterschied stets wieder aus, indem einige Wurzeln stationär blieben, andere das Übergewicht erlangten, so daß schließlich die Stammbasis das für die Art bezeichnende Bild bot.

Die mir zugänglichen, wie gesagt, aus Stecklingen hervorgegangenen Pflanzen schlossen sich im Auftreten der zum dauernden Wurzelsystem bestimmten Wurzeln eng an die aus Samen gezogenen *Dracaena draco* an, nur war bei ihnen der schwachwüchsige, in Abb. 2 dargestellte Stammteil bis zum Verschwinden gekürzt, man vergleiche dazu die Abbildungen 4 bis 6. Ein Kopfsteckling von *Dracaena umbraculifera* (Abb. 4) hatte im ersten Jahr drei dünne Wurzeln gebildet, welche inmitten der mächtigen Wurzeln des zweiten Jahres zu sehen sind; die stärkste der letzteren will sich gerade entwickeln. Die nächsten Abbildungen lassen noch größere Unterschiede zwischen den ersten und den bleibenden Wurzeln

Abb. 5.
Dracaena reflexa, Stammbasis eines Stecklings, der zuerst einige dünne, reichverzweigte, dann eine mächtige Wurzel gebildet hat. Diese besitzt schon Zuwachs, hat zwei normale Seitenwurzeln gebildet und zwei Adventivwurzeln (*a* und a_1) angelegt.
Nat. Größe. Originalaufnahme.

erkennen. Von letzteren ist erst eine vorhanden, sie übertrifft aber an Dicke sogar den Stamm. Die Pflanze der Abb. 5 und 6 ist *Dracaena reflexa;* um Verwechslungen zu vermeiden, sei bemerkt, daß es die Art ist, bei der Wright das Dickenwachstum der Wurzeln untersucht hat [vergl. 4].

Über das Verhalten dieser mächtigen Wurzeln geben die beiden folgenden Abbildungen (7 und 8) Aufschluß; sie stellen eine dieser Wurzeln mit einigen Verzweigungen dar, die Art ist *Dracaena marginata.* Man bemerkt, daß von dem kurzen oberen Stück eine ungefähr gleichdicke Wurzel seitlich abzweigt, welche sich später nach innen umbiegt und anscheinend zwei weitere Seitenwurzeln aussendet. Der Längsschnitt durch dieses Wurzelsystem (Abb. 8) erklärt es aber wesentlich anders. Vorher muß noch bemerkt werden, daß die feineren Verzweigungen der dünneren Wurzeln mit dem größten Teil dieser selbst entfernt worden sind, um ein einfacheres Bild zu erhalten. Zunächst erkennt man also, daß der in Abb. 7 sichtbare nach unten laufende Wurzelrest nicht die Fortsetzung der ältesten Wurzel ist. Diese ist vielmehr schräg durchschnitten, der Fortsatz ist ein Teil einer aus dem angegebenen Grund entfernten Wurzel, die ebenso wie die erhalten gebliebene eine aus dem Sekundärzuwachs hervorgegangene Adventivwurzel ist. Der hier „rindenbürtige" Zuwachs ist unterhalb der Abzweigung der Adventivwurzeln nur

Abb. 6.
Dracaena reflexa, dasselbe im Längsschnitt. Originalaufnahme.

noch in ganz geringem Maß vorhanden, sein Hauptteil wird bei der Wurzelbildung aufgebraucht. Diese Adventivwurzel nun hat zwei dünnere Seitenwurzeln gebildet, über diesen aber eine neue mächtige Adventivwurzel, welche ebenfalls aus dem Zuwachs hervorgegangen ist. Sie ist am unteren Ende abgeschnitten und hat hier wieder zwei Seitenwurzeln aus dem Perikambium entsandt, über diesen abermals eine dicke Wurzel, welche ebenfalls als Adventivwurzel zu bezeichnen ist. Gerade dieses Material hat mir aber den Aufschluß über den Grund der sich widersprechenden Angaben über die Entstehung des Meristems in der Drazänenwurzel geliefert. Als die zweitgeschilderte Adventivwurzel beim Verpflanzen gekürzt wurde, waren ihre Gewebe noch nicht ausgebildet, die Endodermis war noch nicht geschlossen und das Perikambium noch unverholzt, seine Zellen alle in teilungsfähigem Zustand. Die Folge war, daß das Meristem nach dem Entstehungsort der letzten Adventivwurzel des beschriebenen Wurzelsystems zu aus dem Perikambium hervorging, die Endodermis teilweise überhaupt nicht in der ihr eigenen Weise gebildet wurde; ich konnte in diesem Wurzelstück alle die von früheren Autoren (vergl. 4) gemachten Beobachtungen feststellen. Darüber werde

Abb. 7.
Dracaena marginata,
Wurzel mit Adventivwurzeln.
Verkl. Originalaufnahme.

Abb. 8.
Dracaena marginata, dasselbe im Längsschnitt, die älteste Wurzel (*a*) schräg durchschnitten. *b*, *d*, *e* Adventivwurzeln, *g* ebenso, aber erst im Entstehen, *c* Seitenwurzeln der Adventivwurzel *b*, *f* solche von *d*. Verkl. Originalaufnahme.

ich später einmal ausführlich berichten. Das, was uns heute am meisten interessirt, ist das Vorhandensein der Adventivwurzeln, welche ihren Ursprung aus anderen Wurzeln nehmen. Ich fasse sie alle, auch die scheinbar aus Teilungen des Perikambiums hervorgegangenen, als Adventivwurzeln auf, denn einmal entstehen sie regelmäßig hinter den normalen perikambialen Seitenwurzeln, zwischen diesen und dem Ursprung der nächstälteren starken Wurzel, und dann sind die Teilungen, aus denen sie hervorgehen, nur ein Teil eines zusammenhängenden Meristembezirks, der sich über den ganzen älteren Wurzelteil erstreckt und hier allmählich in das „rindenbürtige" Meristem übergeht, während bei normalen Seitenwurzeln das Perikambium nur ein lokal eng begrenztes Meristem erzeugt. Außerdem entstehen diese Adventivwurzeln oft so, daß sie gleichzeitig einer starken Wurzel und einer von dieser entspringenden Seitenwurzel angegliedert

Abb. 9—12.

Dracaena fragrans, Stammbasis mit drei bleibenden Wurzeln (eine davon abgesägt), von

sind. Die Endodermis kommt übrigens häufig auch dann zur Ausbildung, wenn infolge frühzeitigen Kürzens der Wurzeln in den embryonalen äußeren Schichten des Zentralzilinders, deren eine das Perikambium bilden sollte, lebhafte Teilungen eingetreten waren; sie findet sich dann inmitten der Neubildungen. Nicht selten jedoch unterbleibt die bezeichnende Verdickung ihrer Zellwände vollkommen, und auch anders ist sie nicht nachweisbar; wir haben also dann Wurzeln, welche durch einen äußeren Eingriff ihre normale Struktur aufgegeben haben, ein experimenteller Nachweis für die morphologische Gleichheit der inneren Rindenschichten und des Perikambiums. Einen weiteren Beweis dafür habe ich in den Wurzeln einer alten *Dracaena umbraculifera* gefunden, die mir jüngst Herr Professor E. Zacharias in liebenswürdigster Weise zur Untersuchung überlassen hatte. Hier hatten die Basalteile der starken stammbürtigen

Abb. 10.

verschiedenen Seiten. Man sieht deutlich die plötzliche Dickenabnahme der jeweils mittleren Wurzel unterhalb der Ursprungsstelle der sekundären Adventivwurzeln, bemerkens-

Adventivwurzeln überhaupt keine Endodermis gebildet, auch der sonst im äußeren Teil des primären Zentralzilinders zu findende Kreis dicht gedrängter, teilweise verschmolzener Gefäßbündel war nicht vorhanden, die Bündel standen hier wohl etwas dichter, berührten sich aber nicht; darauf folgte im allmählichen Übergang ein mächtiger Zuwachsteil, aus dem einige sehr starke sekundäre Adventivwurzeln entsprangen. Die normalen Seitenwurzeln, welche etwas stammferner vorhanden waren, gingen aus geringen Zuwachszonen hervor, welche die für Seitenwurzeln bezeichnende lokale Förderung zeigten, aber untereinander zusammenhingen. Im stammfernen Teil der Wurzel war die Endodermis vorhanden. Schon eine theoretische Betrachtung stellt die adventive Entstehung der starken Verzweigungen der basalen Teile der stammbürtigen Wurzeln außer Zweifel. Bei dem etagenförmigen Fort-

Abb. 11.

wert sind die an der hellen Farbe kenntlichen ganz jungen, dicken Adventivwurzeln, welche aus dem dicken Wurzelteil entspringen. In Abb. 10 und 11 sind zwischen den

schreiten des Meristems von innen nach außen müssen bei dem sehr beträchtlichen Zuwachs der genannten Teile schon längst Schichten der inneren Rinde meristematisch geworden sein, also können die fraglichen Wurzeln nicht aus dem Perikambium bezw. aus Zellen, welche aus einer als Perikambium zu bezeichnenden Zellschicht entstanden sind, hervorgegangen sein, nachdem gerade auch die äußersten der vorhandenen Zuwachsschichten zum Aufbau der neuen Wurzel verwandt werden. Näher kann ich mich, wie bereits gesagt, hier auf diese Verhältnisse nicht einlassen.

An einem ziemlich alten Exemplar von *Dracaena fragrans*, das ich vor kurzem erhalten hatte, waren diese Adventivwurzeln in großer Zahl vorhanden. Der Stammbasis entsprangen drei dicke Wurzeln, welche sich in kurzer Entfernung vom Stamm in mehrere dünnere auflösten (Abb. 9—12). Der Durchmesser des Stammes betrug an der auf Abb. 10 sichtbaren

Abb. 12.

dicken Wurzelbasen einige ältere dünne, stammbürtige Wurzelreste sichtbar. Verkl. Originalaufnahmen.

überwallten Wundstelle 5 cm. Zwei dieser Wurzeln (Abb. 11 und 12) waren dreiteilig, rechts und links von einer dünnen Wurzel entsprang je eine mehrfach dickere. Eine der dem Stamm entspringenden Wurzeln fehlt (Abb. 9), sie hatte ich vor etwa zehn Monaten absägen lassen, um zu erfahren, ob sie Adventivsprosse treiben würde; um sicherer zu gehen, hatte ich sie im Topf belassen. Den Erfolg zeigt Abb. 13. Auch diese Wurzel hatte zwei starke Verzweigungen getrieben, während sie selbst unterhalb derselben, also apikal, dünn geblieben war; der Rest dieses dünnen Teils ist bei a zu bemerken. Daß es sich bei diesen dicken Wurzelbasen tatsächlich um Wurzeln handelt, das kann man an Abb. 14 sicher feststellen; hier ist der kleine dunkle, exzentrisch gelegene Kreis der

Abb. 13.

Dracaena fragrans, die abgetrennte Adventivwurzel (vergl. Abb. 9), welche einen Adventivsproß getrieben hat. Die Fortsetzung des Wurzelteils *a* ist a_1, *b* und b_1 sind sekundäre Adventivwurzeln, die anderen Wurzeln sind perikambiale Seitenwurzeln.

primäre Zentralzilinder, die Hauptmasse wird vom sekundären Zuwachs gebildet. Auf Abb. 15, einem Längsschnitt durch die gleiche Wurzel, sehen wir, wie die eigentliche Wurzel plötzlich ganz dünn wird, während der Zuwachs sich in eine mächtige Adventivwurzel fortsetzt; die zweite ist weggeschnitten und nur ihr Ansatz zum Teil noch sichtbar. Auch einige noch ganz junge Adventivwurzeln, durch ihre weiße Farbe kenntlich, sind auf den Abbildungen 9—12 zu bemerken.

Interessante Verhältnisse bietet der Anschluß dieser Adventivwurzeln an die Wurzeln, denen sie entspringen, insofern als sie, im Zentralzilinder Gefäße führend, einem Gewebe entstammen, das solche nicht besitzt. Es würde jedoch zu weit führen, näher darauf einzugehen. Eines sei aber noch erwähnt. Wenn innerhalb der Strecke, über die sich der geförderte Sekundärzuwachs erstreckt, eine normale (perikambiale) Seitenwurzel vorhanden ist, so zeigt auch sie Sekundärzuwachs, aber nur in geringem Grad.

Fragen wir uns nun nach dem Erfolg dieser Bewurzelungsweise. Ich habe mich früher [4 : 323] folgendermaßen über die mutmaßliche Bedeutung des einseitig angeordneten Zuwachses geäußert: „Berücksichtigt man, daß *Dracaena* im Vergleich zu anderen Monokotylenbäumen nur wenige Wurzeln besitzt, daß Stamm und Blattkrone immer schwerer darauf lasten, je höher sie emporstreben, daß vollends durch die Verzweigung des Stammes der Druck ganz bedeutend zunimmt, so werden die Wurzeln durch die angegebene Struktur auf die einfachste Weise instand gesetzt, den an sie gestellten Anforderungen nachzukommen. Die Haupt-

Abb. 14.

Dracaena fragrans, Basis der auf Abb. 9 rechts befindlichen Wurzel, quer durchschnitten. Durchmesser in der Pfeilrichtung 6 cm. Der dunkle Kreis ist der primäre Zentralzilinder, der mächtige Zuwachs ist nach außen gerichtet. Originalaufnahme.

masse des Zuwachses wird direkt in die Druckrichtung gelegt und der ganze Zuwachs wie ein Schutz auf den Zentralzilinder gestellt. Auf solche Weise entsteht ein biegungsfestes Gerüst, das sich, nach allen Seiten ausgreifend, langsam vergrößert, wohl in gewissem Verhältnis zur Zunahme der Krone."

Diese Ansicht kann ich nicht mehr aufrecht erhalten. Ich habe ja schon eingangs darauf hingewiesen, daß es noch andere Monokotylenbäume des Drachenbaumtypus gibt, deren Wurzeln nicht befähigt sind, in die Dicke zu wachsen, und trotzdem den Stamm mitsamt dem stets wachsenden Gewicht der Blattkrone aufrecht festhalten. Auch ist die Hauptmasse des Zuwachses der Drazänenwurzel durchaus nicht immer direkt in die Druckrichtung gelegt (vergl. Abb. 14). Gleichwohl mag ja der Zuwachs die Wurzeln mechanisch verstärken, das ist nicht abzuleugnen, zumal der sekundäre „Holz"körper sehr fest ist, weil das Parenchym zwischen den Bündeln verholzt. Wohl aber gewährleistet die geschilderte Art der Wurzelbildung eine bessere Ausnützung des Bodens. Die Drazänenwurzeln verzweigen sich in hohem Grad, übereinstimmend mit den Wurzeln vieler anderen Monokotylen und entgegen der landläufigen Ansicht über die Monokotylenwurzel — man vergleiche dazu Abb. 16, welche die Spitzen von Seitenwurzeln 3. Ordnung mit ihren Auszweigungen bei *Dracaena umbraculifera* zeigt —; durch das Fehlen eines allen Wurzeln gemeinsamen Meristems ist aber der Moment bestimmt, in dem die Wurzeln infolge des Unvermögens, die Leitungsbahnen zu vermehren, die Pflanze nicht mehr genügend ernähren können. Warum nun bei *Dracaena* nicht wie bei anderen Monokotylen neue Wurzeln aus der Stammbasis, sondern

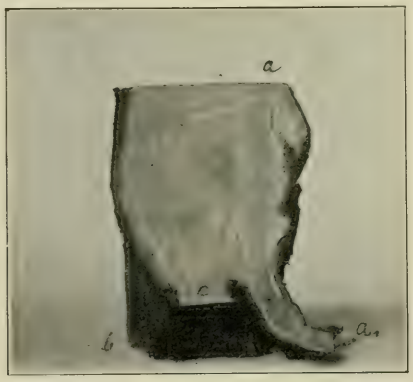


Abb. 15.

Dracaena fragrans, dasselbe im Längsschnitt, Fortsetzung von *a* ist a_1, die scheinbare Fortsetzung *b* wird durch eine sekundäre Adventivwurzel gebildet; eine zweite derartige Wurzel, von *b* entspringend, ist in Resten bei *c* zu sehen. Durchmesser bei *a* 4 cm. Originalaufnahme.

aus dem Zuwachs der Wurzeln selbst gebildet werden, entzieht sich zurzeit der Erklärung. An sich bedeutet es ja nichts Ungewöhnliches, denn die Adventivwurzeln gehen bei *Dracaena* stets aus dem Meristem des sogenannten Sekundärzuwachses hervor, also ist auch die Tatsache, daß sich Gefäße an Tracheiden anschließen, nichts Neues. Diese sekundären Adventivwurzeln weichen nun in ihrer Wachstumsrichtung stets etwas von derjenigen ihrer Mutterwurzeln ab und erschließen der Pflanze neue Bodenräume, ein Vorgang, der sicherlich mit der Langlebigkeit der Wurzeln und dem raschen Wachstum der Pflanzen im Zusammenhang steht.

Ich möchte noch kurz die Frage streifen, ob die Fähigkeit der Wurzeln, durch ein aus der „inneren Rinde" hervorgehendes Meristem sekundär in die Dicke zu wachsen, als Neuerwerbung der Drazänen zu betrachten ist oder nicht. Die Tatsache, daß sie sich bei keiner weiteren Monokotylengattung findet[1], würde einer Bejahung der Frage günstig sein. Ich habe jedoch schon vor mehreren Jahren darauf hingewiesen, daß die Bildung einer Außenscheide in den Wurzeln zahlreicher Monokotylen eng zusammenhängt mit einer meristematischen Tätigkeit der inneren Rindenschichten [4 : 346]. Die Adventivverzweigung der Drazänenwurzel

[1] Ob sich vielleicht ein ähnliches Dickenwachstum in den dicken Wurzeln der Gattung *Samuela* findet, ist mir zurzeit noch nicht bekannt, da die zwei von mir beobachteten Exemplare von *S. carnerosana* noch zu jung sind. Ein Rhizom wie *Yucca* hat die Art, von der ich früher ein Exemplar als *Yucca baccata* abgebildet habe [5 : 290], noch nicht gebildet.

Abb. 16.
Dracaena umbraculifera, zurzeit letzte Auszweigungen noch wachsender Seitenwurzeln 3. Ordnung. Wenig verkl. Originalaufnahme.

dürfte deshalb eher als eine ursprüngliche Wuchsform aufzufassen sein, die in der Gegenwart vereinzelt dasteht. Für das hohe Alter dieser Wuchsform spricht dagegen ihr anscheinend sicheres Vorhandensein bei den Lepidophyten.

Der morphologische Wert der Stigmarien.

Die als die unterirdischen Organe von Lepidophyten erkannten, als *Stigmaria* bezeichneten Fossilreste sind ihrer morphologischen Bedeutung nach immer noch strittig. In neuerer Zeit haben sich Solms-Laubach [13 : XII. Abschnitt] und Potonié [8 : 209 ff.] ausführlich mit ihnen beschäftigt. Besonders Solms-Laubach hat alle Ansichten über ihre Natur eingehend erörtert. Man hält sie bald für unterirdische Achsen, bald für morphologische Mittelwerte zwischen Achse und Wurzel; letzteres hauptsächlich aus dem Grund, weil ihre Auszweigungen, die sogenannten Appendices, nicht in Längsreihen stehen wie sonst die Wurzeln, sondern in der Quincunx und bis dicht an die Spitze der Stigmaria-„Gabeläste" vorhanden sind, während die Wurzeln ihre Verzweigungen gewöhnlich erst aus etwas älteren Teilen hervorgehen lassen.

Man hat daher in den Appendices auch Blätter zu erblicken vermeint. Gegen diese Auffassung spricht das auch von Potonié [8 : 212] betonte Vorkommen der Stigmarianarben (Reste der Appendices) an einwandfreien Stämmen von *Sigillaria brardii*. Potonié bemerkt dazu (l.c.): „Ich halte sie für Stigmarianarben, die sich an umgestürzten, noch lebenskräftigen Stämmen durch den Reiz der Bodenfeuchtigkeit entwickelt haben, ebenso wie sich bei lebenden Pflanzen oftmals Adventivwurzeln, und zwar an morphologisch genau den gleichen Orten, also unter den Narben von Laubblättern, entwickeln können." Dafür, daß die Appendices als echte Wurzeln zu betrachten sind, lassen sich noch mehr Gründe anführen. Einmal entstehen sie endogen, wie ich an den Querschliffen, deren Untersuchung mir Herr Professor Rothpletz-München in liebenswürdigem Entgegenkommen gestattete, einwandfrei feststellen konnte; sie durchbrechen die äußeren Stigmariateile genau in derselben Weise wie es jede normale Wurzel mit ihrem Mutterorgan macht — endogen entstehende Blätter sind dagegen nicht bekannt; zweitens zeigen sie die gleiche Einschnürung unmittelbar nach ihrem Hervortreten, die man an fleischigen, dicken Monokotylen-, Cycadeen- und Marattiazeenwurzeln bemerkt; drittens stehen sie bei den als *Pleuromeia* bekannten Resten in Längszeilen[1].

[1] *Pleuromeia* hat übrigens, wenn man vom völlig verschiedenen inneren Bau absieht und nur die Form der wurzeltragenden Stammbasis zum Vergleich heranzieht, ein genaues Gegenstück in der Stammbasis der baumförmigen *Aloë*-Arten. Dort wie hier stehen die Wurzeln auf Vorwölbungen des Stammgrundes, welche durch eine mit der Lokalisation der Adventivwurzeln zusammenhängende vermehrte Meristemtätigkeit entstehen.

Die endogene Entstehung ist schon dadurch bewiesen, daß die Stigmariarnarben auch von solchen Resten, welchen die Rinde, zum mindesten aber die äußere Decke, fehlt, außer dem Bündel noch den Rindenteil der Appendices erkennen lassen, wogegen nur das Gefäßbündel vorhanden sein könnte, falls es sich um Blätter handelte. Die Wurzelnatur der Appendices dürfte demnach außer Zweifel stehen. Auf das schon erwähnte Vorhandensein der Appendices bis an die Stigmariaspitze, über der sie sich zusammenneigen ähnlich Blattanlagen über einem Sproßscheitel [13 : 276], werde ich noch zurückkommen.

Die Stigmarien selbst deutet Potonié „in morphologischer Hinsicht als Zwischenbildungen zwischen Stengel- und Wurzelorganen" [8 : 214]. Aus seinen weiteren Worten über die fraglichen Gebilde geht hervor, daß er darunter Achsen versteht, welche nur Wurzeln tragen; ganz klar scheint er sich über ihre Mittelstellung nicht zu sein, denn er bezeichnet sie dann wieder als Achsen. Über das Vorkommen von sogenannten Zwischenbildungen zwischen Achse und Wurzel ist man sich nicht einig, nach Potonié muß man sie als möglich annehmen, „wenn man sich nicht in starken Widerspruch mit der Descendenz-Theorie setzen will." [8 : 214]. Man sollte fast glauben, daß man in der Hinsicht nicht nur diesen einen Widerspruch kennt. Außerdem ist das eine eine Theorie und das andere nicht bewiesen. Göbel hat freilich angenommen, daß die Knollen der Dioscoreen und die Wurzelträger der Selaginellen solche morphologischen Zwischenwerte darstellen [1][1]. Für einen Teil der von Göbel als morphologisch gleichwertig angenommenen Knollen habe ich aber nachweisen können, daß es sich dabei um echte Wurzeln handelt, welche nur eine physiologische Änderung erfahren haben [6]. Und was die anderen Dioscoreazeenknollen betrifft, so handelt es sich dabei um unzweifelhafte Achsenorgane. Hinsichtlich *Testudinaria* möchte ich auf Schlechtendals Bemerkungen über die nahverwandte mexikanische Art verweisen (nach Schl. vielleicht *Dioscorea macrophylla*). „Merkwürdig erscheint", sagt Schlechtendal, „bei dieser *Dioscorea* die Ausbildung des Mittelstocks, der dem von H. Mohl so sorgfältig beschriebenen von *Tamus* oder richtiger *Dioscorea Elephantipes* vom Cap so sehr gleicht. Es ist dies aber keine vereinzelte Erscheinung, welche sich nur bei diesen beiden Pflanzen zeigt, sie kommt bei vielen anderen Arten vor, und was man fleischige Wurzel bezeichnet hat, möchte auch wohl nur ein fleischiges Rhizom sein, welches in Stücke geschnitten, neue Pflanzen gibt.

Die jüngsten Pflanzen, welche wir erhielten, hatten einen konischen, etwa 3—4 Lin. im Durchmesser haltenden Mittelstock, von dessen unterer Fläche in der Mitte die stärkere Primärwurzel, von dessen Rande besonders,

[1] Worsdell bemerkt dazu: „It is very unlikely that organs intermediate between shoot and root can exist in Nature" [15 : 14].

aber auch einzeln von den Seitenflächen des Kegels feinere Wurzeln abgehen; von der Spitze desselben erheben sich entweder nur einzelne Blätter,[1] neben welchen man einige spitze Schuppen bemerkt, oder ein oder zwei Stengel" [11 : 891].

Nun bildet eben das Fehlen der Blätter bezw. Blattnarben den Hauptgrund, weshalb man diese Dioscoreazeenknollen als Mittelbildungen betrachtet. Auch die Wurzelträger der Selaginellen und die Ausläufer von *Nephrolepis*[2], mit denen sich Velenovský beschäftigt hat, gehören hierher, ebenso die Ausläufer von *Saxifraga cotyledon*, welche an der Spitze eine Rosette bilden, selbst aber blattlos sind [12 : 585], desgleichen die Rhizomäste von *Gloriosa* [7 : 193], von denen Velenovský sagt: „Wenn wir eine weitere Umschau in der Pflanzenwelt halten würden, so möchten wir finden, daß diese Achsenarme den Wurzel- und Achsenträgern bei den Gefäßkryptogamen gleichkommen" [14 : 662]. Gerade bei *Gloriosa* liegt aber weiter nichts vor als die allen Monokotylen eigene Verzweigungsart durch mehrere (meist zwei) sich gleich stark entwickelnde Seitenknospen, die Arme sind nichts anderes als Achsen, wie gelegentlich auf ihnen vorkommende Blattnarben

[1] Von mir gesperrt. Lindgr.

[2] Sperlich spricht sie als Sprosse an (Flora XCVI, 1906).

Abb. 17.

Gloriosa sp., zweiarmiges Rhizom einer importirten Pflanze. Am längeren Schenkel eine endständige Knospe, am kürzeren bei *b* eine Blattnarbe. *a* die Narbe des vorjährigen Laubstengels. Verkl. Originalaufnahme.

beweisen. Ich konnte jüngst ein solches Rhizom im Bild festhalten (Abb. 17). Freilich kann man auch dann die Achsen noch als zweierlei erklären, entweder als Achsen, an denen die Blattnarben für gewöhnlich spurlos verschwunden sind, oder als ein einziges (erstes) Internodium, an dem naturgemäß kein Blatt vorhanden sein kann. Solche blattlosen Achsenorgane, die als ein langes Internodium aufgefaßt werden müssen, sind die Blütenschäfte vieler Amaryllidazeen: bei *Crinum moorei* werden sie oft über 1 m lang. Es liegt aber durchaus kein Grund vor, gleich ein neues Organ zu konstruiren, wenn auch zugegeben werden muß, daß Fälle wie der in Abb. 17 selten zur Beobachtung gelangen, die Deutung deshalb nicht immer leicht ist. Daß es tatsächlich Achsen gibt, welche sich wie Wurzeln verhalten, allerdings immer noch Blattnarben (wenigstens im jüngsten Teil) bezw. Schuppenblätter erkennen lassen,

Abb. 18.
Cordyline congesta, Stammbasis mit Stolonen. Bei *wq* Wurzel in Quincunxstellung. Verkl.

zeigt Abb. 18, die ich einer früheren Untersuchung entnehme [5 : 287]. Die Abbildung zeigt die positiv geotropen Stolonen von *Cordyline congesta,* die der Stammbasis meist in der Zweizahl entspringen. Setzen wir den Fall, eine solche Stammbasis sei uns aus früheren Erdperioden fossil überkommen, so bezweifle ich, daß wir die Stolonen ohne weiteres als Achsenorgane ansprächen.

Diese Cordylinen liefern uns den Beweis, daß auch heute noch Bäume mit zweigeteilter Basis vorkommen, daß auch heute noch Wurzeln die Quincunx-Anordnung zeigen (Abb. 18 wq). Die ganze Verzweigung ist derjenigen der Stigmarien äußerlich ungemein ähnlich. Zwei Punkte sind es jedoch, welche mich abhalten, aus diesem doch nur oberflächlichen Vergleich heraus mich für die Achsennatur der Stigmarien zu entscheiden, einmal die steile Wachstumsrichtung der Cordyline-Stolonen, dann die

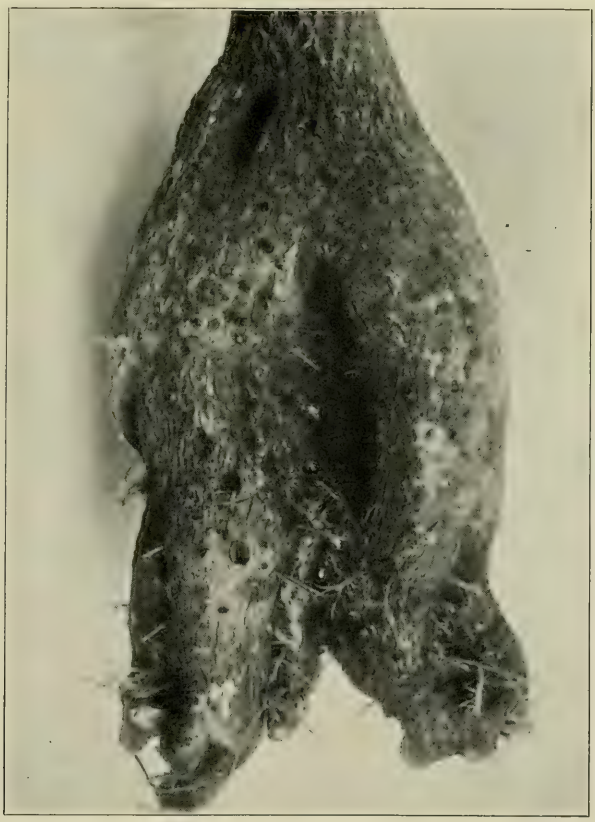


Abb. 19.
Cordyline indivisa. Stammbasis mit Stolonen, äußere Ansicht. Originalaufnahme.

abweichende Verzweigung. Diese ist nämlich eigentlich monopodial, indem der Stolon sich nicht in zwei Zweige auflöst, sondern weiterwächst, von Zeit zu Zeit aber Seitenäste aussendet, welche sich gleichstark entwickeln und das gleiche Verhalten zeigen, wobei der Hauptast stets etwas aus seiner Richtung gelenkt wird.

Noch besser sind die Verhältnisse an den Abbildungen 19 und 20 zu erkennen, welche die Stammbasis von *Cordyline indivisa* zum Gegenstand haben. Ich verdanke das prächtige Material gleichfalls Herrn Professor E. Zacharias. Das abgebildete Stück besitzt eine Länge von 48 cm und eine größte Breite von 22 cm. Die Wurzelnarben sowie die steile Abwärtsrichtung der Stolonen lassen sich klar erkennen (Abb. 19).

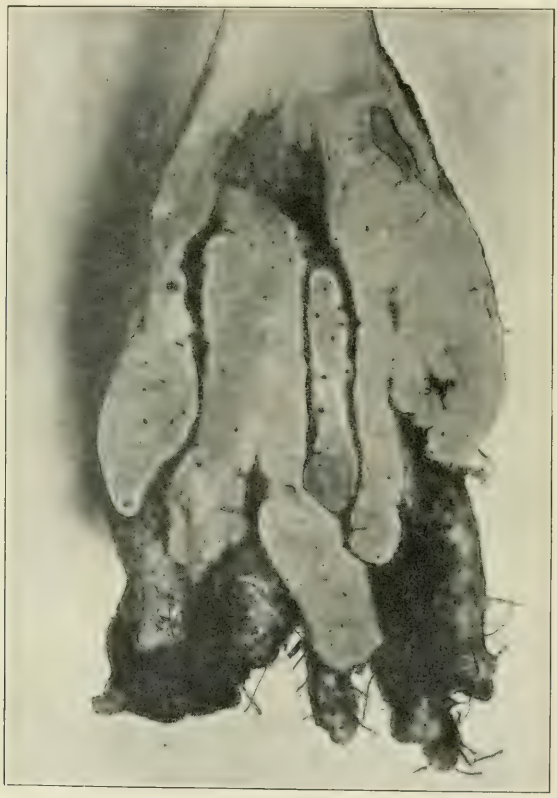


Abb. 20.

Cordyline indivisa. Stammbasis mit Stolonen, Längsschnitt. Der Sekundärteil der Stolonen ist von zahlreichen Wurzelresten durchsetzt, die aus dem primären Teil entspringen. Zwei Stolonen scheinbar gabelig. Im oberen Teil einige kranke Stellen, die eine (oben rechts) durch Wundkorkbildung abgeschlossen. Originalaufnahme.

Die nächste Abbildung (20) zeigt einen Längsschnitt durch das Objekt. Übereinstimmend mit Stigmaria entstehen die Wurzeln im primären Teil, deutlich sichtbar am Stolon rechts, über der schräg rhombischen Gewebelücke. Überall durchqueren die dunklen Wurzelreste den Sekundärteil. Aber am 2. und 4. Stolon (von links nach rechts) sieht man auch, daß die Verzweigung nicht übereinstimmt, denn die scheinbar vorhandene Gabelung ist hier eine Folge einer Verletzung des ursprünglich einfachen Stolons.

Ich möchte übrigens nicht unterlassen, auf die außerordentlich Stigmaria-ähnliche Bewurzelungsbasis von *Clistoyucca arborescens* (= *Yucca brevifolia*) hinzuweisen, die Trelease veröffentlicht hat (Missouri Bot. Gard., 4. Rep., 1893, Tafel 9). Trelease gebraucht die Bezeichnung „roots" (l. c. p. 194), während ich die fraglichen Gebilde nach Einzelheiten der erwähnten Abbildung für Stolonen halte.

Bei *Stigmaria* sind dagegen scheinbar echte Gabelungen vorhanden, die Verzweigungen verlaufen auch mehr horizontal (vergl. Abb. 21 u. 22). Bevor ich weiter darauf eingehe, möchte ich die Verzweigungsweise der Lepidophyten, als deren Bewurzelungsbasen die Stigmarien sicher anzusehen sind, etwas näher betrachten. Wenn Potonié sagt: „Die Lepidodendraceen sind im Ganzen gabelig sich verzweigende Bäume" [8 : 218], und eine Seite weiter: „Nicht selten finden sich an den Enden jüngerer, noch beblätterter Zweige große tannenzapfenartige Blüthen", so muß man mir zugeben, daß die Vermutung nicht von der Hand zu weisen

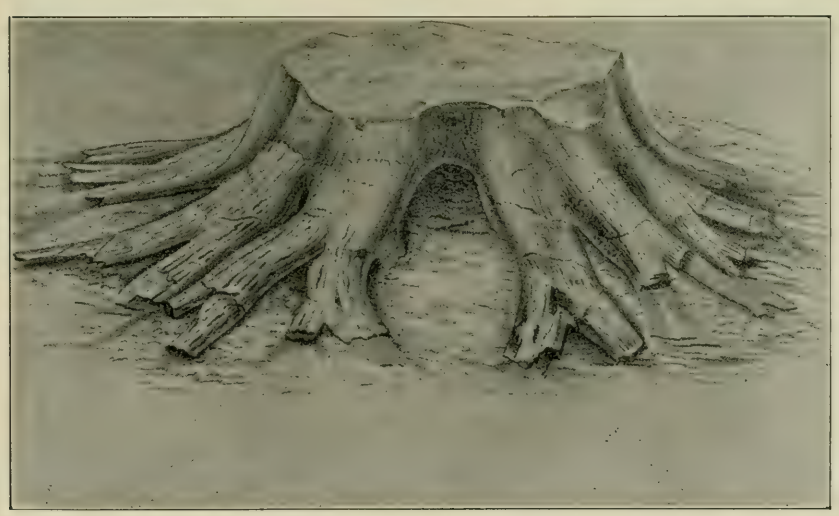


Abb. 21.
Stigmaria ficoides, von der Seite. Nach Göppert.

ist, die gabelige Verzweigung sei in Wirklichkeit gar nicht echt dichotom, sondern nur scheinbar gabelig, indem sich wie bei *Dracaena* z. B. am Grund des Sporophyllstandes zwei gleichstarke Seitenzweige entwickeln. Potoniés Abb. 209, einen restaurirten *Lepidodendron*-Baum darstellend, erhebt die Vermutung hinsichtlich der gipfelblühenden Lepidophyten zur Gewißheit. Als ich nun auch an den Gabelungen von Stigmariastücken der geologischen Institute in München und Hamburg eine Beobachtung machte, welche das Vorhandensein von echter Dichotomie ausschloß, war ich mir über die Natur der Stigmarien bald im klaren, nachdem ich kurz vorher die Verzweigungsweise der Drazänenwurzeln erkannt hatte.

Danach ist die Annahme, die Stigmarien seien Mittelwerte zwischen Sproß und Wurzel, endgiltig von der Hand zu weisen; Achsen sind sie auch nicht, denn in diesem Fall hätten bei der großen Menge der aufgefundenen Stigmarien auch einmal solche mit Blattnarben aufgefunden werden müssen. Es sind vielmehr Verbände von

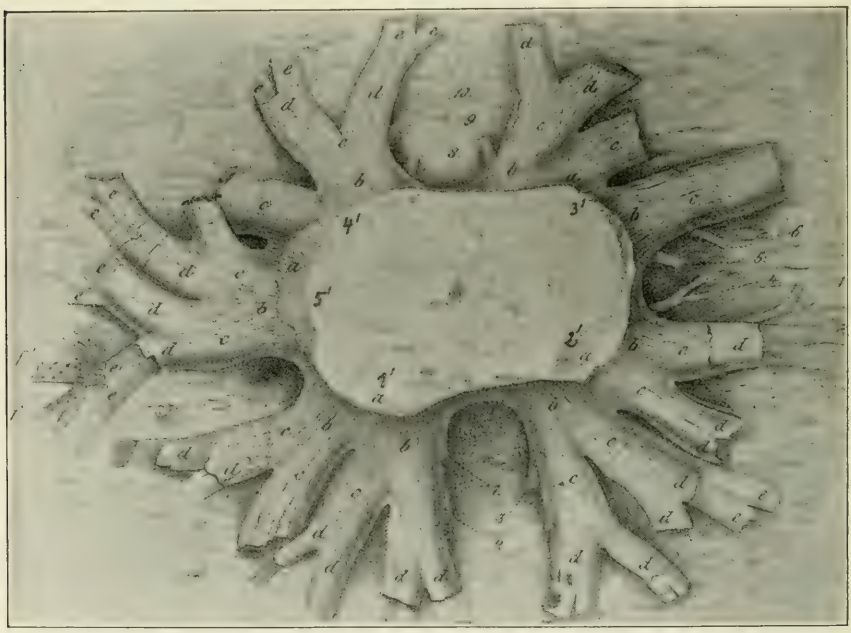


Abb. 22.

Stigmaria ficoides, von oben. 1—10 Seitenwurzeln der stammbürtigen Wurzeln, 4 und 7 selbst wieder mit einer Seitenwurzel. 1′—5′ Stelle der ältesten, stammbürtigen Adventivwurzeln, deren Fortsetzung in der entsprechenden tiefsten Gabelöffnung zu denken ist. *b—f* die aufeinanderfolgenden sekundären Adventivwurzelpaare; nach meiner Deutung entspricht *a* bei 1′—3′ der Wurzel *b* bei 4′ und 5′ usw. Nach Göppert.

Adventivwurzelbasen wie bei *Dracaena*. Untersucht man nämlich die Gabelstelle einer *Stigmaria*, so bemerkt man, daß der innere Teil, der gewöhnlich als strukturloser Steinkern erhalten ist, sich nicht gabelt, sondern sich geradlinig fortsetzt: nachdem bei einer echten Dichotomie die Wurzel in zwei gleichstarke Wurzeln restlos aufgeteilt wird, kann eine solche Dichotomie nicht vorliegen (vergl. dazu Abb. 23). Dem Steinkern, also dem Zentralzilinder, entspricht eine Narbe zwischen den beiden Ästen, oder in den wenigen Fällen, in denen die Erhaltung besser ist, setzt er sich fort als „tap root", als kegelförmiger Fortsatz auf der Unterseite (vergl. dazu Solms-Laubach, 13 : 293). Der Sekundärzuwachs setzt sich in den Ästen fort, welche als Adventivwurzeln zu betrachten sind. Die „tap roots" sind die widerstandsfähigen Basen bezw. nicht weiter entwickelten Spitzen der primären Wurzeln, analog denen bei *Dracaena* (Abb. 15) auf eine kurze Strecke noch mit Sekundärzuwachs versehen, daher erhalten, während die anderen anscheinend sehr weichen Teile der Fäulnis anheimfielen, falls es sich um Basen handelt. Die Verschiedenheit im Bau des Zentralzilinders und des Zuwachses findet sich ebenfalls bei *Dracaena* (Abb. 24), wo zudem der Zentralzilinder manchmal in der Haupt-

Abb. 23.
Stigmaria ficoides, Wurzelstück kurz vor der Verzweigung. Der dem Zentralzilinder entsprechende Steinkern bezw. die von ihm hinterlassene Furche gabelt sich nicht, sondern setzt sich geradlinig fort, ein Gegenbeweis gegen die behauptete Dichotomie der Stigmariaverzweigungen. Wenig verkl. Originalaufnahme.

sache unverholzt bleibt — einmal bemerkte ich eine lebensfähige Wurzelbasis, deren Zentralzilinder (stets natürlich der primäre) ausgefault war. Die Ähnlichkeit geht noch weiter. Zwar findet sich die spurlose Überwallung der Unterseite des Stammgrundes, des ehemaligen Anwuchses der Keimwurzel, auch bei *Cordyline*, aber die Vierzahl (Drei- bis Fünfzahl) der vom Stamm abgehenden Wurzeln nur bei *Dracaena* und *Stigmaria*, hier wie dort finden sich mitunter dünne, den dicken Wurzelbasen entspringende seitliche (? Adventiv-) Wurzeln, die sich normal verzweigen — die in Abb. 22 als 4 und 7 bezeichneten halte ich im Gegensatz zu Göppert nicht für „gegabelt", sondern erblicke im unteren Ast jeder Wurzel eine normale Seitenwurzel; diese von Göppert mit den Zahlen 1—10 bezeichneten Wurzeln fallen überdies ganz aus dem Stigmaria-Schema heraus. Wenn wir nun Göpperts Abbildung (Abb. 22) näher untersuchen, so können wir seine Bezeichnungen fast alle zu Recht bestehen lassen, wenn wir sagen, die bei a zu bemerkende tiefste Einbuchtung entspricht den verschwundenen Teilen der stammbürtigen Adventivwurzeln I. Ordnung, die bei b denen II. Ordnung usw. Nur halte ich die abgebildete Stammbasis für fünfwurzelig, indem ich glaube, daß Göppert die links oben dargestellten Verzweigungen einem Ast zuschrieb; mir erweckt sie

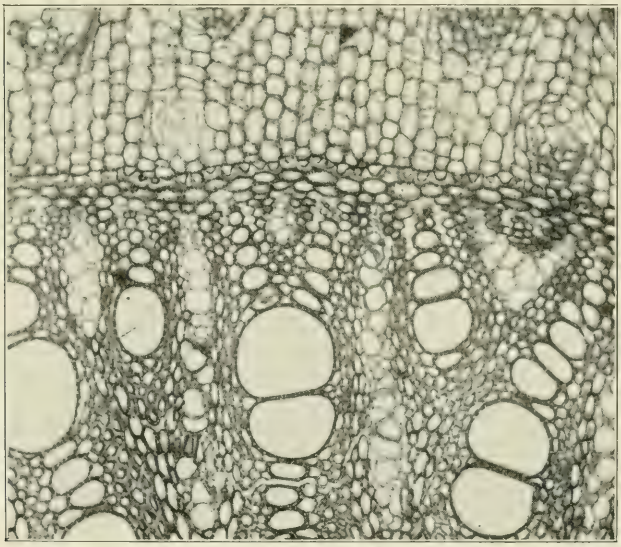


Abb. 24.

Dracaena draco, Wurzel aus Orotava, ein Teil des Querschnitts. Ähnlich den Stigmarien besitzt der primäre Zentralzilinder einen vom Zuwachsteil gänzlich abweichenden Bau. × 57. Originalaufnahme.

den Eindruck, daß es sich hier um die Adventivverzweigungen zweier stammbürtiger, räumlich enger zusammenstehender Adventivwurzeln handelt.

Was zuletzt das Vorkommen der Appendices bis in die unmittelbare Nähe der Stigmariaspitze betrifft, so läßt sich das etwa damit erklären, daß die Wurzelspitze wie bei manchen Monokotylen (*Hemerocallis aurantiaca*, *Pandanus*) das Längenwachstum eingestellt hat, worauf, wie es in den eben genannten Fällen nahe an der Spitze stattfindet, allmählich überall Seitenwurzeln hervorgegangen sind. Doch muß ich zugeben, daß diese Fälle mit dem Verhalten von *Stigmaria* nur ganz entfernte Ähnlichkeit zeigen, es also durchaus nicht genügend erhellen.

Literaturverzeichnis.

1. Göbel, K., Morphologische und biologische Bemerkungen, 16: Die Knollen der Dioscoreen und die Wurzelträger der Selaginellen, Organe, welche zwischen Wurzeln und Sprossen stehen. Flora, Bd. 95, 1905, p. 167—212.
2. Göppert, Über die Stigmaria ficoides Brongn. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. III, 1851.
3. Kny, L., Das Scheitelwachsthum von *Hippuris vulgaris* L. und *Elodea canadensis* (L. C. Rich. u. Michaux). Bot. Zeitung XXXVI, 1878.
4. Lindinger, L., Zur Anatomie und Biologie der Monokotylenwurzel. Beih. z. Bot. Centralbl. XIX, Abt. II, (1905) 1906.
5. — Die Bewurzelungsverhältnisse großer Monokotylenformen und ihre Bedeutung für den Gärtner. Gartenflora LVII, 1908.
6. — Über den morphologischen Wert der an Wurzeln entstehenden Knollen einiger *Dioscorea*-Arten. Beih. z. Bot. Centralbl. XXI, Abt. I, 1907, p. 311—324.
7. Münter, J., Über das Amylum der *Gloriosa superba* L. Bot. Zeitung III, 1845.
8. Potonié, H., Lehrbuch der Pflanzenpaläontologie. Berlin, 1899.
9. Rywosch, S., Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte der Seitenwurzeln der Monocotylen. Zeitschr. f. Bot. I, 1909.
10. Schenk, H., Beiträge zur Kenntnis der Vegetation der Canarischen Inseln. Wiss. Ergebn. d. Deutsch. Tiefsee-Expedition a. d. Dampfer „Valdivia" 1898—1899, II, 1. II, 1907. — Siehe auch Naturwiss. Wochenschr. N. F. VII, 1908, p. 301.
11. Schlechtendal, D. F. L. v., Über eine mexicanische *Dioscorea*. Bot. Zeitung I, 1843.
12. Schröter, C., Das Pflanzenleben der Alpen. Zürich, 1908.
13. Solms-Laubach, H. Graf zu, Einleitung in die Paläophytologie. Leipzig, 1887.
14. Velenovský, J., Vergleichende Morphologie der Pflanzen II, 1907.
15. Worsdell, W. C., in The Gardeners' Chronicle XLV, 1909.

Die den Abbildungen zu Grund gelegten Aufnahmen sind mit Rietzschel, Linear B, Nr. 0, Abb. 3 und 24 außerdem mit Leitz, Objektiv 3 und Okular 4 bezw. 2, hergestellt.

Eingegangen am 5. Oktober 1909.
Ausgegeben am 6. November 1909.

Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Tamaricaceen.

Von

C. Brunner.

Mit 10 Abbildungen im Text.

Einleitung.

Die anatomischen Verhältnisse in der Familie der Tamaricaceen, in der eine Anzahl typischer Wüstenpflanzen vertreten ist, wurden in eingehender, eine größere Zahl von Arten aller Gattungen berücksichtigenden Weise nur hinsichtlich der Blattstruktur untersucht. (Vesque, Contributions à l'histologie systématique de la feuille des Caryophyllinées Ann. sc. nat. VI. sér., tome XV, p. 137.) Über die Struktur der Achse und der Samen liegen dagegen nur allgemein orientierende Untersuchungen und einige kurze gelegentliche Beobachtungen vor.

Von ersteren seien in chronologischer Reihe namentlich genannt in bezug auf die Achsenstruktur die Angaben von Möller („Beiträge zur vergleichenden Anatomie des Holzes". Denkschr. Kais. Akad. Wien XXXVI, 1876, p. 329, und „Anatomie der Baumrinden", Berlin 1882, p. 255); Solereder („Über den systematischen Wert der Holzstruktur bei den Dikotyledonen", München 1885, p. 74); Maury (Anatomie comparée de quelques espèces caractéristiques du Sahara algérien, Assoc. franç av. sci., Toulouse 1887, p. 611); Petersen (Diagnostik Vedanatomi, Kopenhagen 1901); Pitard (Recherches sur l'évolution et la valeur anatomique et taxinomique du péricycle des Angiospermes, Bordeaux 1901, p. 73). Die anatomischen Verhältnisse der Samen berücksichtigt Pritzel („Der systematische Wert der Samenanatomie, insbesondere des Endosperms bei den Parietales"; Engler, bot. Jahrb. XXIV, 1898, p. 368).

Alle diese Untersuchungen erstrecken sich nur auf einzelne Typen und lassen in der Kenntnis der einzelnen Arten eine Reihe von Fragen offen, zu deren Lösung es wünschenswert erschien, ein entsprechend ausgedehntes Material systematisch durchzuarbeiten.

Das Ergebnis dieser Untersuchungen war einerseits, daß die für die Familie und einzelne Gattungen aufgestellten Charaktere im allgemeinen ihre Bestätigung fanden auch für das ausgedehnte Untersuchungsmaterial,

andererseits, daß noch besonders interessante Verhältnisse bei einigen Gattungen aufgedeckt werden konnten.

In letzterer Hinsicht seien hier nur kurz genannt die eigenartigen Korkschichten, die bei den Angehörigen der Gattung *Reaumuria* im Holzkörper an den Jahresringgrenzen auftreten und wahrscheinlich mit den Lebensbedingungen zusammenhängen, denen diese typischen Wüstenpflanzen unterworfen sind. Ferner sei auf die besondere Art der Korkbildung in der Rinde hingewiesen, die ebenfalls bei *Reaumuria* und der ihr nahe verwandten *Hololachne* angetroffen wurde und einen weiteren Fall der bisher nur sehr selten beobachteten Korkbildung ohne Phellogen darstellt. Die Entwicklungsgeschichte der eigenartigen, für die Familie charakteristischen Oberhautdrüsen, die bei einer Tribus schon an den Keimblättern des Embryos auftreten, konnte näher verfolgt und Modifikationen im Bau der Drüsen bei einzelnen Arten nachgewiesen werden. Ebenso auch das konstante Auftreten von Sklerenchymgewebe in der primären und sekundären Rinde, das bei bestimmten Arten der Gattung *Tamarix* und *Myricaria* charakteristischen Bau und Anordnung zeigt und in Verbindung mit den übrigen anatomischen Verhältnissen der Achse die Trennung der Gattungen nach endomorphen Merkmalen ermöglicht.

Die vorliegende Arbeit zerfällt in vier Kapitel. Das erste Kapitel bringt in einem allgemeinen Teil einen Überblick über die in der Rinde beobachteten Strukturverhältnisse, wobei die genauere Besprechung der charakteristischen Außendrüsen am Schlusse in einem besonderen Abschnitt erfolgt, und in einem speziellen die anatomische Charakteristik der einzelnen Arten. In den folgenden Kapiteln sind unter II die anatomischen Verhältnisse des Holzkörpers und des Markes, unter III die Struktur der Samenanlagen und der reifen Samen, unter IV die Pollenstruktur in zusammenfassender Weise dargestellt, da sich hier die einzelnen Arten im allgemeinen weniger different erwiesen.

Am Schlusse der Arbeit findet sich ein Verzeichnis der den einzelnen Untersuchungen zugrunde gelegten Materialien, die den Herbarien der Botanischen Staatsinstitute zu Hamburg, dem Universitätsherbar zu Erlangen, dem Staatsherbar in München und dem Herbarium Haussknecht in Weimar entstammen. Für die Überlassung desselben bin ich insbesondere Herrn Prof. Dr. E. Zacharias, Herrn Geheimrat Prof. Dr. Radlkofer, Konservator des Botanischen Museums in München, sowie Herrn J. Bornmüller, Kustos des Haussknechtschen Herbars in Weimar, zu großem Danke verpflichtet.

Zum Schlusse möge es mir gestattet sein, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. Solereder, für die freundliche Unterstützung bei der Ausführung dieser Arbeit meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

I. Rindenstruktur.

A. Allgemeiner Teil.

Über die Struktur der Rinde bei den Tamaricaceen liegen in der Literatur verhältnismäßig wenige Angaben vor. Die meisten von diesen beschäftigen sich mit den Verhältnissen der artenreichen Gruppe der Tamariceen, während bezüglich der Reaumurieen nur vereinzelte Beobachtungen zu finden sind.

Stahl[1]) (1873) beschreibt die Gestalt und Entwicklungsgeschichte der in der Rinde alter *Tamarix*-Stämme öfter auftretenden Lenticellen. Möller[2]) (1882) hat als erster die anatomischen Verhältnisse in der primären und sekundären Rinde einer Art (*T. africana*) genauer untersucht. Von Maury[3]) (1887) stammt eine Darstellung dieser Verhältnisse in den jungen „blattlosen" Zweigen von *T. articulata*, auf die zur selben Zeit auch Volkens[4]) (1887) eingeht, der auch *T. mannifera* und *tetragyna* kurz in den Kreis seiner Betrachtung zieht. Über das Assimilationsgewebe der Zweigrinde von *T. articulata* findet sich bei Russel[5]) eine kurze Notiz. Warming[6]) (1897) bezeichnet den Bau der Stengelrinde bei *T. gallica* als entsprechend den für das Blatt mitgeteilten Verhältnissen. Pitard[7]) (1901) beschreibt Bau und Entwicklung der perizyklischen Gewebe von *T. africana* und *Myricaria germanica*. Jönsson[8]) (1902) streift kurz die Verhältnisse in der Rinde eines älteren Stammes einer *Tamarix*-Art.

Für die Reaumurieen kommt in Betracht die kurze Angabe von Volkens[9]) über die Ausbildung der primären Rinde und die Bildung des Korkes bei *Reaumuria hirtella*.

---

[1]) Stahl, Entwicklungsgeschichte und Anatomie der Lenticellen. Bot. Zeitg. 1873, p. 598.

[2]) Möller, Baumrinden, p. 255.

[3]) P. Maury, Anatomie comparée de quelques espèces caractéristiques du Sahara algérien. Assoc. franç. avanc. science Toulouse 1887, II. pt., p. 611.

[4]) J. Volkens, Flora der ägyptisch-arabischen Wüste, p. 107.

[5]) W. Russel, Sur la structure du tissu assimilateur des tiges chez les plantes méditerranéennes. Compt. rend. T. 115, p. 524.

[6]) E. Warming, Halofyt-Studier. Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Skr. 6. Räkke, naturviden. Afd. VIII, 1897, 4, p. 216.

[7]) Pitard, Recherches sur l'évolution et la valeur anatomique et taxinomique du Péricycle des Angiospermes. Bordeaux 1901, p. 73.

[8]) Jönsson, Anatomischer Bau der Wüstenpflanzen. Lunds Univ. Arsskr. XXXVIII, 1902, p. 39.

[9]) Volkens, l. c. p. 107.

Bezüglich der Rindenstruktur ergeben sich scharf ausgeprägte Unterschiede in den beiden Triben der Reaumurieen und der Tamariceen.

Die Angehörigen der ersteren, typische Halbsträucher mit verhältnismäßig kurzlebigen oberirdischen Organen, weisen einen grundsätzlich anderen Bauplan der Rinde auf als die meist baumförmig auftretenden, ausdauernden Arten der zweiten Gruppe. Ein fundamentaler Unterschied ist schon in folgendem gegeben. Der frühzeitig von außen nach innen unter der Einwirkung einer inneren, meist eines besonderen Meristems entbehrenden Korkbildung absterbenden Rinde bei den Reaumurieen steht die lange in Tätigkeit und auch sehr lange mit dem Stamm in Verbindung bleibende mit „Oberflächlicher" Korkbildung ausgestattete Rinde bei den Tamariceen gegenüber. Außer diesem Hauptmoment weist noch die Ausbildung des Rindenparenchyms, des Perizykels und des Bastes grundsätzliche und streng auf die beiden Gruppen beschränkte Verschiedenheiten auf. Einzelne eigentümliche Einrichtungen, und zwar solche, die mit dem Charakter als Wüstenpflanzen einer Reihe von Angehörigen beider Gruppen zusammenhängen, sind allen Arten der Familie gemeinsam und liefern so den Beweis, daß ererbte anatomische Charaktere auch unter veränderten Lebensbedingungen nicht so leicht aufgegeben werden. Dahin gehören der Besitz besonderer Drüsen in der Rindenepidermis sowie das auffallend reichliche Auftreten von Gerbstoff in allen Elementen der Rinde, in physiologischer Beziehung die Unfähigkeit der Spaltöffnungen, sich zu schließen.

In folgendem soll nun eine übersichtliche Darstellung der in den einzelnen Organen der Rinde beobachteten Verhältnisse gegeben werden.

Primäre Rinde.

Was die Epidermiszellen der Rinde anlangt, so werden in der ganzen Familie nur geradlinige oder höchstens schwach gebogene Seitenwände angetroffen, die bei den Tamariceen nach keiner Richtung besonders verlängert erscheinen, bei den Reaumurieen dagegen durchgehend bedeutend in der Richtung der Sproßachse verlängert sind und sich meist gegen die Enden hin merklich verschmälern.

Die Außenwand weist Verschiedenheiten in der Dicke auf. Einzelne Arten sind durch besondere Dicke derselben, die dann gewöhnlich auch bei der Innenwand zu bemerken ist, ausgezeichnet. Auffällig zartwandige Epidermiszellen wurden selten (*Hololachne, T. smyrnensis*) beobachtet. Die Cuticula ist kräftig und zeigt in ihrer Stärke keine großen Schwankungen. Sie springt leistenförmig tief zwischen die Zellen ein und zeigt hier bei den Reaumurieen in der Aufsicht zahlreiche tüpfelähnliche Aussparungen, in welche die Zelluloseschichten beiderseitig zapfenförmig eindringen. Gemeinsam ist allen untersuchten Arten der Familie eine die Cuticula

überziehende Wachsschicht, die jedoch auf der Außenwand der Drüse und an den Wänden des Drüsenvorraumes fehlt. Sie ist nach der Behandlung mit Osmiumsäure leicht zu erkennen, deutlich aber nur bei den jüngeren Teilen des Sprosses, dem sie oft ein bereiftes Aussehen verleiht. *(Myricaria germanica.)*

Vollständig ebene Außenwände wurden verhältnismäßig selten beobachtet. Meist sind die Außenwände mehr oder minder konvex vorgewölbt und nicht selten ist eine deutliche Papillenbildung vorhanden. Eine subpapillöse Ausbildung der Wand, d. h. eine solche, die man nicht mehr als einfach konvexe Vorwölbung bezeichnen kann, tritt selten auf; häufig sind deutliche Papillen mit einer mittleren Länge bis 25 μ. Auffällig groß und haarartig wurden sie nur einmal beobachtet (*T. hispida* bis 500 μ). In bezug auf die Wandstärke der Papillen sind vielfach Übergänge vorhanden von ganz zartwandigen, besonders bei den großen Formen, bis zu dickwandigen, an der Spitze oft etwas knopfartig angeschwollenen mit fast strichförmigem Lumen. Beobachtungen, welche zur Annahme einer Wasseraufnahme durch die Papillen hätten führen können, wie sie bei Wüstenpflanzen nicht selten sind und bei der Lebensweise vieler Arten zu vermuten waren, konnten nicht gemacht werden.

Bei der Bildung der Papillen ist gewöhnlich nur der zentrale Teil der Außenwand beteiligt; selten wurden solche mit breiter Basis beobachtet, wobei die ganze Außenwand aufgetrieben erschien. Dabei sind es entweder fast sämtliche Epidermiszellen, die Papillen tragen, oder nur ein größerer Teil, so in den meisten Fällen, oder die Bildung solcher ist überhaupt nur auf Teile der Rinde beschränkt, so auf die den Blättern gegenüberliegende, die ich in folgendem als freie Seite bezeichnen möchte, oder allgemein auf die oberen Partien des Sprosses. Scheidewände in den Epidermiszellen wurden bei zwei Arten von *Tamarix* beobachtet. Bei *T. articulata* sollen nach Angabe von Marloth[1]) die südafrikanischen Exemplare eine zweischichtige Epidermis besitzen. Bei Exemplaren aus Südwestafrika konnten tatsächlich tangentiale Scheidewände, zwar nicht durchgehends, aber an vielen Stellen der Epidermis beobachtet werden. Bei *T. dioica* treten sehr vereinzelt radiär gestellte sekundäre Wände auf.

Als Inhaltsstoffe finden sich bei einer Reihe von *Tamarix*-Arten gerbstoffartige Massen von heller oder dunkler Färbung; gewöhnlich sind dann die übrigen Rindengewebe ebenfalls sehr reich an solchen.

Spaltöffnungen fehlen anscheinend bei einer Anzahl Arten der Gattung *Reaumuria* in der Rindenepidermis. Wenn vorhanden, gleichen sie denen der Blätter und sind fast immer senkrecht zur Sproßrichtung orientiert.

[1]) Ber. Deutsch. Bot. Ges. 1887, p. 319.

Die Drüsen, die immer in der Rindenepidermis vorhanden sind, schwanken in ihrer Häufigkeit. Auf ein Quadratmillimeter treffen bei den genauer daraufhin geprüften Reaumurieen zwischen fünf und fünfzig Drüsen. Doch kann ein großer Wert diesen Zahlen nicht beigemessen werden, da die Anordnung der Drüsen in den Internodien oft unregelmäßig wechselt; so konnte bisweilen ein Zusammendrängen der Drüsen auf ringartige, senkrecht zur Sproßrichtung orientierte Bezirke der Rinde beobachtet werden. Die obigen Zahlen stellen übrigens Mittelwerte von je drei Flächenschnitten innerhalb der ersten 10 Millimeter unter der Spitze eines wohlentwickelten Haupttriebes dar.

Von der genaueren Struktur der Drüsen soll in einem besonderen Kapitel die Rede sein.

Was das parenchymatische Gewebe der primären Rinde anlangt, so sind die Reaumurieen ausgezeichnet durch langgestreckte, an den Enden abgerundete, schlauchförmige Zellen, die Tamariceen dagegen durch kurze, meist iso-diametrische Zellen, die in bestimmten Fällen, wenn bei einer oft sehr weitgehenden Reduktion der Blattspreite die Assimilationstätigkeit der Rinde übertragen ist, palisadenartig in radialer Richtung gestreckt und bisweilen in mehreren Etagen angeordnet sind.

In den äußeren Lagen unmittelbar unter der Epidermis sind die schlauchförmigen Zellen der Reaumurieen, die zwischen sich gewöhnlich weite Interzellularräume lassen, in vielen Fällen durch besonders starke, einfach getüpfelte Wände ausgezeichnet, deren Primärlamelle später verholzt, während die Sekundärlamelle unverändert bleibt, die Tertiärlamelle dagegen verkorkt. Bei den Tamariceen bleibt der Zellulosecharakter der Zellwände gewöhnlich lange erhalten, außer bei den Zellen, die sich zu dickwandigen und dann fast immer Einzelkristalle führenden Steinzellen entwickeln, die oft durch die ungleiche Stärke ihrer Wände auffallen und in kleineren oder größeren oft plattenförmigen Gruppen in den äußeren Partien der primären Rinde auftreten. Einzelne dieser Steinzellen führen als besonders große, gewöhnlich tangential gestreckte Idioblasten mehrere Kristalle.

Diese „diffuse Sklerose“ ist für alle Tamariceen typisch, kann aber bei einzelnen Arten im ersten Jahre oder wenigstens vor Beginn der Korkbildung sehr schwach auftreten. Collenchymatische Wandverdickung findet sich selten und nur in schwacher Ausbildung.

Große, wohlentwickelte Kristalle von oxalsaurem Kalk finden sich, wenigstens in älteren Sprossen, bei allen untersuchten Arten der Gattung *Tamarix*. Vorherrschend sind es Rhomboeder, wie in den eben erwähnten Steinzellen der Rinde und in dem unten zu besprechenden, ebenfalls sklerosierten Markstrahlgewebe der sekundären Rinde. In unveränderten

Parenchymzellen sind sie dagegen seltener und immer klein; hiefür treten Kristalldrusen auf, besonders bei Arten mit geringer Sklerose.

Kleine Drusen finden sich auch bei einigen *Reaumuria*-Arten. Konkretionen anderer kristallähnlicher Körper von nicht näher bekannter chemischer Beschaffenheit zeigt *R. mucronata*.

Als weiterer Inhalt der Rindenzellen kommt noch Chlorophyll und damit im Zusammenhang manchmal kleinkörnige Stärke vor. Ersteres findet sich immer reichlich entwickelt bei den Tamariceen, spärlich dagegen bei den Reaumurieen, wo es bald zurücktritt und die primären Rindenzellen nur noch eine Zeitlang als Wasserspeicher funktionieren. Gerbstoff ist in den Rindenzellen sehr häufig und bei einzelnen *Tamarix*-Arten in auffallender Menge vorhanden.[1] *Reaumuria fruticosa* besitzt außerdem noch typische aus Parenchymzellen hervorgegangene Gerbstoffschläuche, die an der Außenseite der perizyklischen Faserbündel in axialer Richtung verlaufen.

Die Farbe der durchweg eisenbläuenden Gerbstoffmassen wechselt von lichtem Gelb bis zu tief dunklem, fast schwarzem Braun.

Außerdem seien noch die erheblichen Mengen von anorganischen Salzen, meist Chloriden, hervorgehoben, die sich bei einer Reihe von *Reaumuria*-Arten in dem wasserspeichernden Gewebe finden. Sie lassen sich mikrochemisch mit Silbernitratlösung in Trockenschnitten sehr leicht nachweisen.

Die primären Rindenmarkstrahlen fehlen bei den Reaumurieen, was der sehr undeutlichen Ausbildung der Markstrahlen des Holzes entspricht. Bei den Tamariceen sind sie immer deutlich, meist mehrere Zellen breit, zartwandig oder später nur in geringem Maße im Anschluß an die Faserzellen des Perizykels sklerosiert.

Hier ist es noch nötig, näher auf die etwas komplizierteren Verhältnisse in der primären Rinde derjenigen Arten der Gattung *Tamarix* einzugehen, die durch den Besitz von Blättern ausgezeichnet sind, welche an ihrem Grunde dem Sproß breit angeheftet sind und gewissermaßen eine größere oder geringere Strecke weit an diesem herablaufen oder auch durch solche, die äußerlich betrachtet unter Reduktion der freien Blattspreite auf ein winziges Spitzchen den Stamm scheinbar scheidenartig fast auf die ganze Länge des Internodiums umfassen. Als Vertreter der ersten Gruppe seien *T. macrocarpa* und *T. passerinoides* genannt, für letztere *T. articulata*, *T. dioica*, *T. ericoides* und *T. stricta*, die in dieser Beziehung

[1] Die Rinden einiger besonders verbreiteter Arten (*Myricaria germanica*, *Tamarix gallica*) finden neben den Blättern bisweilen technische Verwendung. Letztere enthält bis 7,7 % Gerbstoff. cfr. Dekker, de Looistoffen. Bulletin van het Koloniaal Museum. Haarlem 1906, p. 157. — Baillon, Histoire des plantes IX, p. 243. — Chemikerzeitung XXII, 1898, Nr. 83.

näher untersucht wurden. Auf die letzteren paßt allgemein die Beschreibung, die Volkens[1]) von *T. articulata* gibt („statt der Blätter nur minutiöse Spitzchen, die sich als seitliche Höcker auf einem Rindenwulst erheben. Die Assimilation übernehmen die grünen, schopfartig beisammenstehenden Endverzweigungen, die sich aus kurzen, 1—2 mm langen und dünnen Internodien aufbauen").

Stengelquerschnitte zeigen bei allen genannten Arten einen besonderen, von dem bisher geschilderten völlig abweichenden Bau der primären Rinde insofern, als hier durch das Auftreten einer ein bis höchstens zwei Zellen starken Schicht von etwas weiterlumigen, allseits verkorkten Grundgewebezellen eine Differenzierung des Rindengewebes in zwei Zonen vorhanden ist, die anatomisch sich verschieden verhalten. Diese Lage verkorkter Zellen verläuft bei den noch mit deutlichen Blättern versehenen Arten der ersten Gruppe entweder nahezu geradlinig oder in Form eines größeren oder kleineren Kreisbogens zwischen zwei mehr oder minder weit voneinander entfernten Punkten des Sproßumfanges und schneidet nach der einen Seite ein je nach der Höhe, in welcher der Schnitt gelegt wurde, verschieden großes und abweichend gebautes Rindensegment ab. Bei den Arten mit stark reduzierten Blättern bildet sie auf dem Querschnitt einen allseits geschlossenen, in gleicher Entfernung von der Epidermis verlaufenden Ring, der nach außen ebenfalls abweichend gebautes Rindengewebe abgrenzt. In den Blattachseln bezw. am Grunde der an der Innenseite des kragenartig abstehenden Rindenhöckers sich hinziehenden Furche grenzt die Korkschicht unmittelbar an die Epidermiszellen. Durchlaßstellen, wie sie nach dem Befund an ähnlichen Bildungen zu vermuten waren, sind nicht zu erkennen. Als Inhaltsstoffe der verkorkten Zellen fallen gelbe, fettartige, die Gerbstoffreaktion in schwächerem Maße zeigende Massen auf. Diese durch die abweichende chemische Beschaffenheit ihrer Wände auffallende Zellage ist nirgends erwähnt. In der von Volkens für *T. mannifera* gegebenen Abbildung ist sie übrigens deutlich zu erkennen. (Tab. V, Fig. 8.)

Das von der Korkschicht nach außen abgegrenzte Rindengewebe wird von einem bei manchen Arten reich verzweigten und vielfach anastomosierenden Gefäßbündel durchzogen; die äußeren Parenchymzellen sind gewöhnlich zu einem mehrreihigen Palisadengewebe ausgebildet. Speichertracheiden und unregelmäßig verlaufende faserartige Spikularzellen fehlen nur bei *T. dioica*. Der nach innen gelegene Teil der Rinde ist dagegen immer frei von diesen Elementen und zeigt denselben Bau wie bei allen übrigen Arten.

[1]) Volkens l. c. p. 107.

Perizykel.

Die Region des Perizykels tritt immer durch charakteristische Gewebeformen deutlich hervor.

Die Entwicklung eines Sklerenchymringes ist für alle Tamariceen typisch, und zwar sind es mehr oder minder umfangreiche und immer ungleich große, nach außen konvex vorgewölbte, manchmal einen ausgesprochen sichelförmigen Querschnitt zeigende Bastfaserbündel, die den primären Siebteilen vorgelagert sind. Bei kräftiger Ausbildung berühren sich diese gegenseitig und bilden dann schon in jungen Sprossen einen geschlossenen kontinuierlichen Ring. Bei minder starker Entwicklung ist dies nicht der Fall. Es werden aber dann die zumeist vor den Markstrahlen liegenden Zwischenräume durch sklerosierende gewöhnliche Parenchymzellen dieser Region fast vollkommen geschlossen. Es kommt dann ein, wenn auch nur wenig gemischter Ring zustande.

Mit fortschreitendem Dickenwachstum wird der Ring gesprengt, und zwar sowohl an den Berührungsstellen seiner einzelnen Gruppen, wie in diesen selbst. Die einzelnen Teilstücke sind noch längere Zeit durch mehr oder minder schräg verlaufende anastomosierende dünne Faserbündel verbunden, die bei weiterem Auseinanderweichen der Bruchstücke des Ringes reißen und dann blind im Grundgewebe der Rinde enden.

Bei den Reaumurieen ist der Perizykel teils parenchymatisch, teils ebenfalls als Sklerenchymring ausgebildet, der jedoch eine ziemlich gleichmäßige Stärke zeigt.

Die Zellen des Parenchymringes sind immer schon sehr frühzeitig allseitig verkorkt, ohne Casparysche Punkte erkennen zu lassen.

Die Fasern des perizyklischen Sklerenchymringes unterscheiden sich häufig von den sekundären Bastfasern durch ihre Größe, andere chemische Beschaffenheit und abweichende Struktur der Wände, und sind bei den Tamariceen, deren primäres Rindengewebe sehr lange wegen der späten Borkebildung erhalten bleibt, noch lange zu erkennen.

Sekundäre Rinde.

Die Korkbildung ist in den beiden Gruppen eine grundsätzlich verschiedene, insofern die Gruppe der Tamariceen allgemein durch subepidermal entstandenen echten Oberflächenkork ausgezeichnet ist, die Gruppe der Reaumurieen dagegen durch eine innere, entweder ebenfalls echt meristematische oder auf sekundärer Verkorkung bestimmter Rindenpartien beruhende Korkbildung.

In der Gruppe der Tamariceen findet nur insofern eine Ausnahme statt, als bei den Arten der Gattung *Tamarix*, die etwas herablaufende Blätter besitzen, das Korkmeristem, soweit die oben erwähnte verkorkte Zellage in der primären Rinde vorhanden ist, an deren Innenseite verläuft,

die Korkbildung also teilweise eine innere wird. Bei den Arten, die durch „folia vaginantia“ ausgezeichnet sind, ist dies in noch weitergehendem Maße der Fall, indem hier das Phellogen, wie an Längsschnitten zu erkennen ist, nur an den Stengelknoten auf eine kaum 2—3 Zellen breite ringförmige Zone unmittelbar an die Epidermis heranreicht. Die Korkbildung ist bei diesen Arten also praktisch eine „innere“ zu nennen.

Der Ort der Korkbildung bei der Gruppe der Reaumurieen ist verschieden. Bei den Arten der Gattung *Reaumuria,* die durch den Besitz eines parenchymatischen Perizykels ausgezeichnet sind, der schon in sehr jungem Zustand verkorkte Zellen besitzt, verkorken der Reihe nach die nach innen angrenzenden Parenchymzellen des Weichbastes bis zu einer gewissen Tiefe.

Dieselbe Art der Korkbildung zeigt trotz eines sklerenchymatisch ausgebildeten Perizykels die Gattung *Hololachne.* Die untersuchten Arten der Gattung *Reaumuria* mit sklerenchymatischem Perizykel zeigen dagegen echten, aus einem Meristem hervorgegangenen Kork. Dabei kann das Korkmeristem sowohl außerhalb des Sklerenchymringes in der innersten Schicht der primären Rinde (gewöhnlicher Fall) wie innerhalb desselben in der äußersten Zellage des Weichbastes auftreten.

Was die Struktur des Korkes anlangt, so ist der erste Kork der Tamariceen selten besonders dickwandig, immer aber verhältnismäßig kleinzellig und, wie besonders bei *Myricaria germanica,* auch in älteren Stämmen nur von verhältnismäßig wenigen Zellagen zusammengesetzt. Phelloderm ist in dieser Gruppe deutlich entwickelt; seine Zellen werden grundgewebeartig und liefern auch teilweise die bei allen Arten anzutreffenden, meistens Kristalle führenden Steinzellen der Rinde. Gerbstoff ist jederzeit in den Korkzellen anzutreffen.

Der Kork der Reaumurieen ist immer dünnwandig und verhältnismäßig weitlumig. Je nach seiner Entstehung sind seine Zellen mehr oder minder deutlich radial angeordnet. Bisweilen zeigt auch der durch nachträgliche Gewebeverkorkung entstandene Kork eine durch spätere tangentiale Dehnung verursachte oder von der ursprünglichen Anordnung des verkorkten Gewebes herrührende Regelmäßigkeit in seinem Aufbau, so daß er von echtem Kork nur durch die eingesprengten Nester zerdrückter Weichbastelemente zu unterscheiden ist.

Durch die in jedem Jahre neu im Innern der Rinde einsetzende Korkbildung werden bei den Reaumurieen die nach außen gelegenen Schichten zum Absterben gebracht und bald abgeworfen. Ältere Stammteile sind deshalb immer von einer Korkschicht nach außen begrenzt. Nur in einzelnen, im speziellen Teil näher beschriebenen Fällen bleiben die Korkproduktionen mehrere Jahre am Stamm erhalten.

Eine Korkentwicklung, die eines typischen Korkmeristems entbehrt,

ist bisher nur sehr selten beobachtet worden. Nach den Angaben von Lüders[1]) und Baccarini[2]) findet bei einer Reihe von Arten in der Familie der Epacridaceen im Perizykel und in den unmittelbar nach innen angrenzenden Zellagen eine Korkbildung statt, die auf ähnliche Weise wie bei *Reaumuria* durch sekundäre Verkorkung von Weichbastzellen zustande kommt.

Als Weichbastelemente kommen in Betracht Siebröhren und Bastparenchymzellen. Geleitzellen scheinen sehr zurückzutreten. Die Glieder der Siebröhren, welch letztere bei den Reaumurieen verhältnismäßig spärlich sind, sind im allgemeinen kurz und besitzen schrägstehende einfache Siebplatten. Einzelne Parenchymzellen zeigen bisweilen schon in ganz jungen Sprossen ein weiteres Lumen und auffällig starke, glänzende Wände. Nachträglich im Weichbast auftretende, zerstreute kurze Fasern, wie sie bei den Reaumurieen häufig sind, gehen augenscheinlich aus solchen Zellen hervor. Einzelne Arten zeigen die gleichmäßig weiten Weichbastelemente in streng radialer Anordnung. Häufig sind gerbstoffartige Massen von verschiedener Farbe in den Parenchymzellen gespeichert.

Über die Ausbildung des sekundären Bastes, die bei den Gattungen *Tamarix* und *Myricaria* auf eine Reihe von Jahren hin verfolgt werden konnte, ist nach dem Querschnittsbefund an sechs für die Untersuchung zugänglichen alten Stämmen noch folgendes zu bemerken.

Zwischen den in regelmäßigen radialen Reihen verlaufenden Baststrahlen, die wegen der miteinander abwechselnden Hart- und Weichbastpartien auch eine deutliche tangentiale Schichtung zeigen, sklerosieren bestimmte Komplexe der Markstrahlen in Form von radial gestreckten, pfropfenartigen Massen, wobei die Zuspitzung der Keile nach innen gerichtet ist, das breite, ausgerandete Ende sich dagegen nach außen an die inneren Kanten der beiderseits angrenzenden Hartbaststränge anlehnt. In radiärer Richtung sind die einzelnen sklerosierten Komplexe voneinander durch eine kurze Strecke unveränderten Markstrahlgewebes getrennt. An diesen Stellen ist eine seitliche Kommunikation zwischen den Weichbastgruppen ermöglicht. Hier ist auch der Ort für die ziemlich spät und tief in der Rinde angelegten sekundären Phellogene, die bogenförmig durch diese zartwandigen Rindenpartien verlaufend größere Komplexe als Borke abschneiden.

Gerbstoff ist in allen unverdickten Gewebeteilen der sekundären Rinde reichlich vorhanden; große rhomboedrische Kristalle finden sich in allen Markstrahlzellen.

---

[1]) C. Lüders, Untersuchungen über die Stammanatomie der Epacridaceen. Diss. Heidelberg 1901.

[2]) P. Baccarini, Appunti sulla anatomia delle Epacridee. Nuovo Giornale botan. ital. IX., 1902, p. 96.

Bei einigen Arten ist der Sklerosierungsprozeß nicht mit der Ausbildung der jeweiligen Hartbastgruppen beendet, sondern er schreitet in zentripetaler Richtung fort, indem im Weichbast teils einzeln stehende (*T. gallica*), teils zu einem lockeren Maschenwerk gruppierte Parenchymzellen ebenfalls sklerosieren (*T. dioica*) und so eine Verbindung zwischen den Hartbastgruppen zweier Jahresringe herstellen. Im extremen Falle ergreift die Sklerose das ganze Weichbastgewebe (*Myricaria*). Die Region des Weichbastes kann dann später nur an den stellenweise eingeschlossenen zerdrückten Siebröhren erkannt werden.

Es lassen sich also in bezug auf die Ausbildung der sekundären Rinde bei den Tamariceen drei Typen unterscheiden:

I. Typus. Hart- und Weichbast bilden streng tangential und radial gereihte Gruppen. Das Weichbastgewebe besteht nur aus dünnwandigen Elementen, seitlich entweder von stark sklerosiertem, Kristalle führendem Markstrahlgewebe begrenzt: *T. articulata*, oder Markstrahlgewebe völlig unverändert: *T. odessana*, *T. tetrandra*.

II. Typus. Übergangsform. Wie bei *Tamarix articulata*, nur zeigt sich der Weichbast mehr oder minder stark durchsetzt mit stabzellenartigen, kurzen sklerosierten Fasern, die einzeln stehen oder ein lockeres Maschenwerk bilden: *T. gallica*, *T. dioica*, *T. ericoides*.

III. Typus. *Myricaria*-Typ. Die Sklerosierung des Weichbastes ist vollständig; sie führt in der älteren Rinde zur Bildung radial gestellter, durchaus sklerosierter Platten, in welche von der cambialen Seite her sekundäre Markstrahlen einspringen. Zerdrücktes Weichbastgewebe ist nesterartig eingeschlossen. Gegenüber dieser vorgeschrittenen Sklerosierung zeigen sich die Markstrahlzellen nur wenig verändert. Die perizyklischen Faserbündel bleiben von den aus sekundärem Hartbast bestehenden Massen immer getrennt. *M. germanica*.

Drüsen.

Sämtliche Gattungen der Familie besitzen eigenartig gestaltete Drüsen, die sich bei allen untersuchten Arten vorfanden und den Systematikern schon lange als „puncta impressa" bekannt waren, deren Struktur aber erst in neuerer Zeit genauer untersucht worden ist. Über diese Untersuchungen liegen folgende Angaben in der Literatur vor.

Eine erste, allerdings unvollständige Beschreibung der Drüsen findet sich bei Blenk[1]), der sie bei *Reaumuria hirtella*, *vermiculata* und *Hololachne soongarica* nur kurz erwähnt als „Epidermiszellen, welche sich von den übrigen durch Größe sowie durch braunen, in Wasser, Weingeist, Äther

[1]) P. Blenk, Über die durchsichtigen Punkte in den Blättern. Flora 1884, p. 110.

und Zitronenöl unlöslichen Inhalt unterscheiden". Vesque[1]) gibt an als charakteristisch für die Triben Tamariceen und Reaumurieen den Besitz von Epidermisdrüsen „composées de deux cellules collaterales" und bezeichnet diese bei den einzelnen Gattungsdiagnosen jedesmal ausdrücklich als „bicellulées". Eine etwas genauere Darstellung der Blattdrüsen gibt Vuillemin[2]), der sie beschreibt als völlig den Drüsen der Frankeniaceen gleichend, „formées d'une paire de cellules sécrétrices et d'une paire de cellules annexes qui en sont séparées par des cloisons obliques et qui les isolent du parenchyme et de l'épiderme". Nach Volkens[3]) bestehen die Drüsen „aus einem kugelförmigen Gebilde, das durch eine zur Außenseite senkrechte und eine dazu parallele Wand in ungefähr vier gleich große Zellen geteilt wird. Den unteren beiden Drüsenzellen haften nach dem Blattinnern zu zwei besondere Nebenzellen an, die aus der Verschiebung und Herabdrückung von Epidermiszellen hervorgehen". Diese die älteren Beschreibungen in wesentlichen Einzelheiten ergänzende Darstellung bezieht sich auf die Blattdrüsen von *Reaumuria hirtella* und *Tamarix mannifera*.

In nachstehendem soll nun in Ergänzung dieser einander widersprechenden Angaben das Resultat einer auf eine größere Reihe von Arten der Familie ausgedehnten Untersuchung mitgeteilt werden, die zugleich den Bau der fertigen Drüse wie ihre Entwicklungsgeschichte im Auge hatte.

Bei sämtlichen untersuchten Arten konnten die bisher nur an Blättern untersuchten Drüsen auch in der Epidermis der Rinde festgestellt werden.

Die in Oberflächenpräparaten sofort in die Augen fallenden Drüsen sind unschwer von den bei manchen Arten in gleicher oder größerer Anzahl vorhandenen Spaltöffnungen zu unterscheiden. Gleich diesen finden sie sich mehr oder minder tief in die Oberfläche eingesenkt, was an Querschnitten deutlich in Erscheinung tritt. Zugleich ist hier zu beobachten, daß Spaltöffnungen immer über ziemlich großen, durch das Auseinanderweichen von Grundgewebszellen gebildeten Spalten liegen, während diese Zellen sich an den Drüsenkörper immer lückenlos anreihen.

Der Eingangsraum zur Drüse ist von den geradlinigen Wänden der bei den Tamariceen mehr oder minder quadratischen, bei den Reaumurieen langgestreckten gewöhnlichen Epidermiszellen in ungleicher Zahl begrenzt und zeigt, besonders in den jüngeren Teilen der Sprosse, dieselbe viereckige Form. Mit der größeren Streckung und Verschiebung der Ober-

[1]) J. Vesque, Contributions à l'histologie systématique de la feuille des Caryophyllinées. Ann. sc. nat. VI. sér., t. XV, p. 137.

[2]) P. Vuillemin, Recherches sur quelques glandes épidermiques. Ann. sc. nat. VII. sér., t. 5, p. 173.

[3]) G. Volkens, Die Flora der ägyptisch-arabischen Wüste, p. 106.

hartzellen, wie sie bei den *Reaumuria*-Arten die Regel ist, verliert die Grube diese Form und erscheint dann spitz rautenförmig bis spaltenförmig. Seltener sind, und dann stets auf derselben Pflanze, mehrere nicht gestreckte Epidermiszellen kranzförmig um den Drüseneingang gruppiert. Die Tiefe dieses Vorraumes ist verschieden und wechselt von seichten einfachen Einbuchtungen von der Höhe einer Epidermiszelle bis zu tiefen, mehrere Zellen weit in die Rinde hinabführenden kraterartigen Räumen. Erstere Verhältnisse werden angetroffen in allen Gattungen bei den Arten mit deutlich entwickelten Blättern, wo die Außenwand der Drüse dann gewöhnlich in einer Höhe mit der inneren tangentialen Wand der Epidermiszellen oder nur wenig tiefer liegt. Tiefe, sich nach unten etwas verengernde Krater finden sich an Blättern bei den Arten der Gattung *Tamarix*, bei denen die Blätter eine deutliche Blattspreite, die zu einem kurzen Spitzchen reduziert ist, entbehren, aber mit ihrem Grunde die Sproßachse scheidenförmig zu umfassen scheinen.

Bei einer Art, *Reaumuria kermanensis*, und zwar vorzugsweise im unteren Teil des Sprosses, sitzt die Drüse vertieft auf kleinen warzenartigen Erhebungen der Rinde, die durch das Hervortreten einer mehr oder minder großen Gruppe von Epidermiszellen entstanden sind und ungefähr um eine Zellhöhe über die Oberfläche der Rinde herausragen. Gewöhnlich sind an der Bildung dieser Auftreibung acht Zellen beteiligt, die im Kreis um die tiefer liegende Drüse angeordnet sind. Bisweilen erreicht der Höcker noch eine größere Ausdehnung.

Die Außenwände und die gegen die Drüse abfallenden Wände der Epidermiszellen zeigen eine kräftige Cuticula, die sich bis an den Fuß der Grube herabzieht. In der Aufsicht erscheint daher die Drüse von einer kräftigen Randleiste umgeben.

Die fertige Drüse selbst ist ein annähernd kugeliger, bei den Reaumurieen etwas seitlich zusammengedrückter Körper, der durch eine senkrecht zur Oberfläche des Stammes stehende und in verschiedener Richtung zu dessen Längsachse orientierte Wand in zwei spiegelbildlich gleiche Hälften geteilt ist, die gewöhnlich wieder durch je eine tangentiale, leicht gegen die Längsscheidewand geneigte Wand in zwei ungefähr gleich große Hälften zerfallen, so daß der ganze Drüsenkörper vier oder beim Ausbleiben der tangentialen Zwischenwände zwei Zellen aufweist. An diese die eigentliche sezernierende Drüse darstellenden Zellen schließen sich zwei weitere an, die „cellules annexes“ Vuillemins, welche die Drüse in ihrem unteren Teil umschließen und gleichsinnig mit deren Zellen angelegt sind. Die tangentialen Zwischenwände, die von den älteren Autoren nicht erwähnt und zuerst von Volkens beschrieben wurden, scheinen in der Tat nicht bei allen Arten jederzeit zu finden zu sein. Sie fehlten niemals den Drüsen der untersuchten *Reaumuria*-Arten. Bei

einzelnen *Tamarix*-Arten dagegen konnten sie nicht beobachtet werden. Vereinzelt fanden sich Drüsen ohne diese Querwände bei *Tamarix ericoides* und *stricta*, neben regelmäßig sechszelligen. Drüsen mit zwei tangentialen Wänden wurden einigemale beobachtet bei *Reaumuria kermanensis* und *Myricaria germanica* (Abb. 6). Es handelte sich dabei jedesmal um besonders kräftig ausgebildete Drüsen, die in ihren Maßen die übrigen merklich überragten.

Über die vermutlichen Ursachen des Ausbleibens oder der Vermehrung der Querwände soll weiter unten die Rede sein.

Zellen mit mehr als einer Vertikalwand wurden nur einmal beobachtet bei *Reaumuria hirtella*. Doch scheint es sich hierbei zweifellos nur um eine zufällige Abnormität zu handeln. Gepaarte Drüsen kommen bei verschiedenen Arten und nicht gerade selten vor (*Reaumuria hirtella*, *Tamarix gracilis*, *Myricaria germanica*).

Was die Struktur der Drüsenwände, die im Vergleich zu der Wandstärke der benachbarten Epidermiszellen als sehr dünn bezeichnet werden müssen, betrifft, so ist folgendes zu bemerken. Die Außenwand der Drüse besitzt eine feine Cuticula mit zahlreichen, über die ganze Fläche verteilten sehr feinen Poren, die nur 0,6 μ im Durchmesser erreichen und ihr beim Betrachten mit starker Vergrößerung ein eigentümlich getüpfeltes Aussehen verleihen. Der sonst der Cuticula aufliegende Wachsüberzug (s. oben pag. 92) fehlt über der Drüse.

Von dem Vorhandensein dieser Poren kann man sich überzeugen, wenn man einen möglichst dünnen Flächenschnitt mit Jodjodkalium und Schwefelsäure behandelt. Die gelbe Cuticula erscheint dann mit hellblauen Punkten besät, die den cuticularfreien Stellen der Zellulosemembran entsprechen, die sich unter dem Einfluß des Reagens blau färbt.

Solche Poren in der Cuticula von Drüsenwänden scheinen öfter vorzukommen, wenigstens wurden Poren ganz ähnlicher Art von Fenner[1] in der Außenwand der Digestionsdrüsen von *Drosophyllum lusitanicum* beschrieben.

Die übrigen Außenwände des eigentlichen Drüsenkörpers sowie die vertikale und die beiden horizontalen Scheidewände sind in ihrer ganzen Ausdehnung kutinisiert. Die Wände der Anhangszellen dagegen bestehen aus Zellulose und zeigen nur an Material, das aus schon vollkommen abgestorbener Borke stammte, eine verholzte Primärlamelle, unterscheiden sich also hierin nicht von den gewöhnlichen Rindenzellen. Die vier sezernierenden Zellen sind dicht mit feinkörnigem Protoplasma erfüllt, das in eingetrocknetem Zustand eine gelbliche Färbung zeigt, während die Anhangszellen gewöhnlichen Zellinhalt zeigen. Die Zellkerne der

[1]) Fenner, Beiträge zur Kenntnis der Anatomie einiger Insektivoren. Flora 93 (1904), p. 415.

Drüsen weichen, wie die Untersuchungen an lebendem Material ergaben, von denen der übrigen Zellen nicht weiter ab.

Die abweichende Form und Beschaffenheit der Anhangs- oder Nebenzellen sowie ihr etwas verschiedener Inhalt legen es nahe, sie als entwicklungsgeschichtlich nicht zum eigentlichen Drüsenkörper gehörig zu betrachten, sondern als umgewandelte benachbarte Zellen, sei es als Grundgewebszellen der Rinde oder des Blattes oder, wie Volkens angenommen hat, als herabgedrückte Epidermiszellen.

Mit Rücksicht auf die Entwicklungsgeschichte der Drüsen, die an lebendem Material von *Myricaria germanica* und *Tamarix tetrandra* näher verfolgt wurde, glaube ich aber annehmen zu müssen, daß sowohl die eigentlichen sezernierenden Zellen wie die Anhangszellen aus einer Epidermiszelle hervorgehen.

Schon in sehr jungen Entwicklungszuständen der Knospen finden sich die Drüsen fertig gebildet. Ihre Entwicklung scheint daher sehr schnell zu erfolgen, wofür auch spricht, daß sie auch schon auf den Keimblättern des Embryos im reifen Samen bei einzelnen Arten vorhanden sind. In bestimmten Stadien lassen sich jedoch bei Laubblattknospen beider Arten Blattkreise finden, die, zwischen solchen mit fertig gebildeten Drüsen und solchen mit noch nicht differenzierten Epidermiszellen gelegen, die gewünschten Entwicklungsstadien zeigen. Erschwert wird die Gewinnung geeigneter Querschnittsbilder jedoch durch den Umstand, daß die vertikale Zwischenwand der Drüse nicht in bestimmter Richtung orientiert ist.

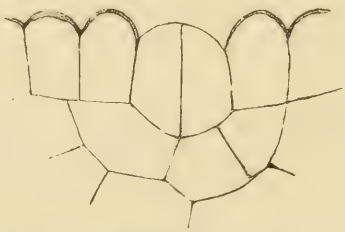


Fig. 1. *Myricaria germanica.*
Entwicklung der Drüse. I. Stadium.

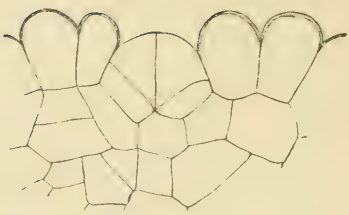


Fig. 2. *Myricaria germanica.*
Entwicklung der Drüse. II. Stadium.

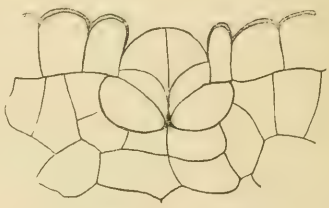


Fig. 3. *Myricaria germanica.*
Farbige Drüse.

Bei *Tamarix tetrandra* finden sich im Stadium noch lebhafter allgemeiner Zellteilung einzelne Epidermiszellen, die etwas von den sie umgebenden Zellen überragt werden und nach innen zu sich etwas verbreitern, mit einer zarten, vertikal verlaufenden Wand und meist schon mit schräg nach innen gerichteten tangentialen Teilwänden versehen. Diese ersten tangentialen Teilwände setzen immer, wie es auch bei den fertig entwickelten Drüsen der übrigen Arten zu beobachten ist, in der Höhe der Seitenwand an, bis zu der die leistenförmig zwischen die Epidermiszellen einspringende Cuticularschicht hinabreicht und führen entweder mehr gerade (wie bei *Myricaria*) oder in geschwungenem Bogen zu der unteren Kante der Vertikalwand, dieser häufig eine Strecke weit flach anliegend. Diese drei sekundären Teilungswände kutinisieren.

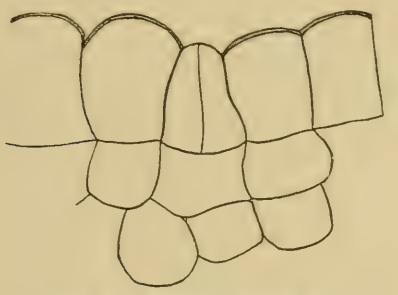


Fig. 4. *Tamarix tetrandra.*
Entwicklung der Drüse. I. Stadium.

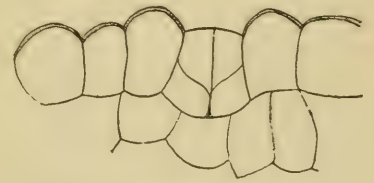


Fig. 5. *Tamarix tetrandra.*
Entwicklung der Drüse. II. Stadium.

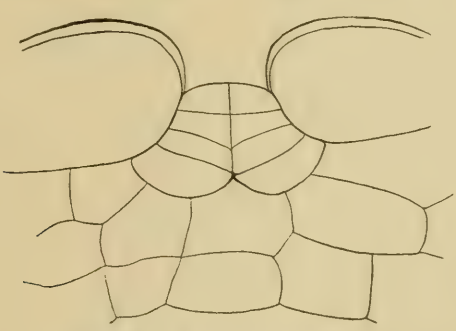


Fig. 6. *Tamarix tetrandra.*
Drüse mit sechs sezernierenden Zellen.

Die nach unten abgegrenzten beiden Zellen beginnen sich zu vergrößern und schieben sich seitlich etwas unter die angrenzenden Epidermiszellen vor. Zugleich werden in bestimmten Fällen in der oberen Zelle je eine weitere, zu der ersten ziemlich parallel verlaufende Teilwand angelegt, die ebenfalls kutinisiert.

Bezüglich der Wandstruktur der Drüse wurde oben die Zartheit der

Wände hervorgehoben. Nichtsdestoweniger besitzt das zarte Gebilde gewisse Einrichtungen, die man nicht anders als Versteifungseinrichtungen auffassen kann. In den Winkeln, welche die Vertikalwand mit den den beiden unteren Drüsenzellen und den Anhangszellen gemeinsamen Wänden bildet, zeigen sich diese Wände in rasch abnehmender Weise verdickt. Diese Verdickungen kommen auf senkrecht zur Vertikalwand geführten Schnitten als ankerförmige Gebilde zur Ansicht. Dieselbe Art der Verdickung, wenn auch in etwas schwächerem Maße, zeigt die Vertikalwand in Berührung mit den Nachbarzellen auch gegen die Außenwand der Drüse zu, wo diese Verdickungen dann in der Drüsenaufsicht als zwei von den Seitenwänden der Drüse vorspringende, zahnartige Erhebungen zu erkennen sind, zwischen denen die Vertikalwand ausgespannt ist. (Abb. 7.) Bisweilen ist eine solche Verdickung auch den tangentialen Scheidewänden an ihrer Berührungsstelle mit der Außenwand der Drüse eigentümlich *(T. tetrandra)*. Sehr deutlich kommen diese Verstärkungen zur Ausbildung bei den Reaumurieen, wo der eigentliche Drüsenkörper seitlich etwas

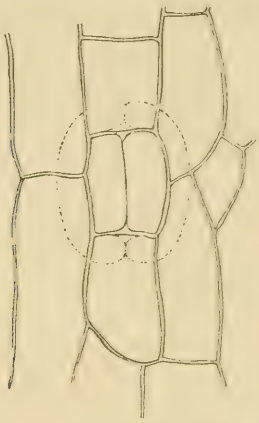


Fig. 7. *Reaumuria kermanensis.* Drüse von oben gesehen.

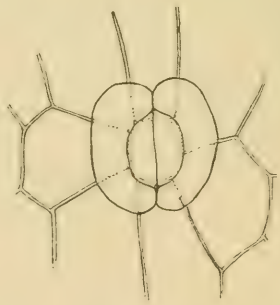


Fig. 8. *Reaumuria kermanensis.* Drüse von unten gesehen.

breitgedrückt und in der Medianebene auf beiden Seiten flügelartig vorgezogen erscheint. Bei den mehr kugelförmigen Drüsen der Tamariceen ist die Verstärkungsleiste deutlich gewöhnlich nur am Boden der Drüse ausgebildet.

Eine besondere Ausbildung der Wand, die bei anderen Arten nicht oder nicht deutlich beobachtet werden konnte, zeigen bei *Reaumuria kermanensis* auch die Anhangszellen, die in ihrem oberen Teil zu beiden Seiten der beiden flügelartigen Vorsprünge des eigentlichen Drüsenkörpers je einen aus Zellulose bestehenden nach dem Innern der Zelle vorspringenden Verdickungswulst aufweisen, der eine gewisse Ähnlichkeit mit den Aussteifungsvorrichtungen der Schließzellen in den Spaltöffnungen zeigt. (Abb. 9.)

Über die Funktion der Drüsen, die, wie nochmals betont sein soll, sich bei allen Arten der Familie finden, ist folgendes zu sagen.

Die Drüsen dienen in erster Linie als Exkretionsorgane, durch welche die Pflanze die Möglichkeit erhält, die aus stark salzhaltigem oder mit Brackwasser durchtränktem Boden mit dem Nahrungswasser aufgenommenen überschüssigen Salze aus ihrem Organismus zu entfernen. Durch sie wird ihr also das Gedeihen an solchen Orten, die wegen ihres Reichtums an gewissen Salzen für andere Pflanzen unzugänglich sind, ermöglicht.

Auf die sekundäre Funktion, welche die Drüsen bei einzelnen Arten als Aufnahmeorgane für kondensierte Luftfeuchtigkeit nach den experimentellen Untersuchungen von Volkens übernommen haben, soll weiter unten eingegangen werden.

Fig. 9.
Reaumuria kermanensis. Tangentialer Querschnitt durch die untere Hälfte des Drüsenkörpers. a Nebenzellen.

Es handelt sich hauptsächlich um Kalzium-, Natrium- und Magnesiumsalze, die durch die zur Zeit der Blattbildung besonders reichliche Wasseraufnahme aus dem Boden in überreichem Maße aufgenommen werden und sich in den Geweben anhäufen. Ihre Entfernung aus dem Organismus bedeutet für die Pflanze eine Lebensbedingung. Sie werden von den Drüsen unter Wirkung des Wurzeldrucks, der zur Zeit der lebhaften Vegetation besonders stark ist, in flüssiger Form ausgeschieden, kristallisieren mit dem Verdunsten des Lösungswassers aus und bedecken Blatt- und Rindenepidermis in größerer oder geringerer Menge als lockere, meist regellos verteilte oder dichte Überzüge bildende Salzmassen, die auch meist noch bei Herbarexemplaren zu finden sind. Bei den Arten mit mehr oder minder eingesenkten Drüsen findet sich der Drüsenvorraum von den Salzmassen erfüllt. Bei den Arten mit besonders tiefem Drüsenkanal, wie bei *Tamarix articulata* und *T. stricta,* stellen sie einen vollkommen homogenen, der Form des Hohlraumes angepaßten und, wie aus ihrem Verhalten bei der Lösung hervorgeht, deutlich aus vielfach konzentrisch geschichteten Lagen bestehenden Pfropf dar, der noch einen mehr oder minder engen Kanal aufweist. Nach dem Aufhören des starken Wurzeldrucks, der wieder von der Menge des noch im Boden vorhandenen Wassers abhängig ist, findet eine weitere Salzausscheidung zur Zeit der Dürre nicht mehr statt. Dies trifft zu für die Reaumurieen, die alle typische Wüstenbewohner und besonders in den vegetationsarmen Salzwüsten Vorderasiens und Nordafrikas heimisch sind, in denen Niederschläge selten und in ihrer Wirkung nur vorübergehend sind. Bei den Tamariceen dagegen, die, nach vielen Literaturangaben, vorzugsweise Bewohner feuchter

Niederungen, Flußufer usw. sind, kann eine Aufnahme von Salzen, wenn solche überhaupt im Boden vorhanden sind, und damit in Zusammenhang ihre Sekretion längere Zeit in regelmäßiger Weise erfolgen, was, abgesehen von der etwas abweichenden Natur dieser ausgeschiedenen Salze, von der nachstehend die Rede sein soll, zur Bildung solcher oben beschriebener aus konzentrischen Lagen aufgebauter Körper führen kann.

Die Natur der von den einzelnen Angehörigen der Tamaricaceen ausgeschiedenen Salzmassen ist verschieden, je nach der Zusammensetzung des Bodens. Leider war das zur Verfügung stehende Material nicht hinreichend, um ohne zu große Schädigung der Herbarexemplare eingehendere Untersuchungen anzustellen. Es konnten nur einige mikrochemische Reaktionen und Löslichkeitsversuche mit Spuren derselben angestellt werden, die jedoch ergaben, daß die ausgeschiedenen Salze von verschiedener Zusammensetzung sein können, und zwar schon bei verschiedenen Exemplaren derselben Art, also nach den verschiedenen Verhältnissen des Bodens schwanken. Bei sonst sezernierenden Arten wurden einzelne vollständig salzfreie Exemplare, allerdings von anderen Standorten, beobachtet, und es gelang, lebende, vollständig salzfreie Pflanzen durch Kultur in geeigneten Lösungen zur Salzausscheidung zu veranlassen.

Nach Volkens besteht das ausgeschiedene Salz der von ihm in den Wadis der arabischen Wüste beobachteten *Reaumuria hirtella* aus „Chlornatrium mit beigemengten Magnesium- und Kalziumverbindungen". Chloride waren auch nach meinen Untersuchungen bei allen untersuchten Arten von *Reaumuria* nachweisbar, und zwar sowohl in den ausgeschiedenen, den Blättern und der Rinde anhaftenden Massen, wie im Innern der Rinden- und Epidermiszellen. Sie bildeten, nach der Menge der mit Silbernitrat erhaltenen schmutzigweißen und sich glatt in Ammoniak lösenden Niederschlägen die Hauptmenge der in der Pflanze vorhandenen Salze.

Kohlensaurer Kalk war, wie ich bei der Beobachtung der den Blattfragmenten noch anhaftenden Massen in verdünnter Salzsäure oder in der mit Salpetersäure angesäuerten Silbernitratlösung feststellen konnte, bei den Reaumurieen nicht überall vertreten. Eine Gasentwicklung, die mit Sicherheit nicht von verdrängter Luft herrührte, war nur bei *Reaumuria desertorum, fruticosa, mucronata* und schwach bei *hypericoides* beobachtet worden. Das vollständige Fehlen von Salzen, die durch die eben genannten Reagenzien nachweisbar sind, war bei je einem besonders kräftig entwickelten und auffallend stark beblätterten Exemplar von *Reaumuria hirtella* und *R. mucronata* zu bemerken.

Bei einem Exemplar von *R. mucronata* blieben nach der Lösung der den Blättern anhaftenden Salzmengen kristallartige Körper derselben Art zurück, wie sie oben (p. 95) beschrieben wurden. Die spärlichen

Ausscheidungen der einzigen untersuchten Art von *Hololachne* ergaben das Vorhandensein von Chloriden.

Wesentlich anders zusammengesetzt sind die von einer Reihe von *Tamarix*-Arten ausgeschiedenen Salze. Sie bestehen meist in ihrer Hauptsache aus kohlensaurem Kalk, der wohl ähnlich wie bei den Kalkdrüsen der Plumbagineen[1]) als saurer kohlensaurer Kalk ausgeschieden wird und an der Luft in das schwerlösliche Salz übergeht.

Schon Volkens[2]) bemerkte eine größere Beimengung von unlöslichem kohlensauren Kalk bei *Tamarix mannifera* und *articulata*. Marloth[3]) teilt eine Analyse der von *Tamarix articulata* gewonnenen Salzausscheidung, wonach gefunden wurden: $CaCl_2$ 51,9, $MgSO_4 + H_2O$ 12,0, $MgCl_2$ 4,7, $MgHPO_4$ 3,2, NaCl 5,5, $NaNO_3$ 17,2, Na_2CO_3 3,8 %.

Solche Salzausscheidungen, die bisweilen die ganzen Sprosse als geschlossene grauweiße Schicht überzogen*) und im wesentlichen aus kohlensaurem Kalk bestanden, wurden festgestellt bei *Tamarix articulata, stricta, mannifera, macrocarpa, Meyeri, Pallasii* (nicht von allen Standorten), *gallica* (desgleichen), *passerinoides, tetragyna*.

Daß wohl für alle Arten der Tamariceen und vielleicht auch der Reaumurieen, wie es nach den allerdings wenigen Beobachtungen zu vermuten ist, der Salzgehalt des Bodens kein Bedürfnis für das Gedeihen darstellt, sondern eine durch erworbene spezifische Organe überwundene Erschwerung, dürfte nach der großen Zahl der an salzfreien Orten lebenden Arten, wenigstens bei den Tamariceen, nicht zweifelhaft sein. Da jedoch alle diese Arten gleichbeschaffene Drüsen wie die auf Salzboden wachsenden Arten besitzen, lag es nahe, durch Versuche zu prüfen, ob die Drüsen dieser Arten etwa funktionsunfähig oder nur unter diesen bestimmten Verhältnissen funktionslos geworden seien.

*) Anm.: Daß übrigens die Salzausscheidungen mancher *Tamarix*-Arten manchmal nicht unerhebliche sein müssen, beweisen einige Angaben in der Literatur; so bemerkt Aitchinson[4]), daß die ungewöhnlich starken Salzablagerungen auf den Blättern und Zweigen von *T. tetragyna* zur Sodagewinnung Verwendung finden, und Edgeworth[5]) gibt an, daß das von *T. articulata* durch Auflösen in Wasser gewonnene Salz von den Eingeborenen direkt als Genußmittel verwendet wird.

---

[1]) cfr. Volkens, Die Kalkdrüsen der Plumbagineen. Ber. Deutsch. Bot. Ges. II, 1884, p. 338.

[2]) Volkens, Flora etc. p. 30.

[3]) Marloth, Zur Bedeutung der salzabscheidenden Drüsen der Tamariscineen. Ber. Deutsch. Bot. Ges. V, 1887, p. 321.

[4]) Aitchinson, Notes on the products of Western Afghanistan and of North-Eastern Persia, p. 204. (Sep. Vol. XVIII Transact. bot. Society Edinburgh.)

[5]) Watt, Dictionary of the Economic products of India, Vol. VI, pt. III, p. 410.

Es wurden zu dem Zwecke zunächst kräftige, je 25 cm lange Zweige auf Kulturboden gewachsener Pflanzen von *Tamarix gallica, odessana, tetrandra* und *Myricaria germanica,* bei denen Chloride weder äußerlich als Ausscheidungen, noch in den Rindenzellen gelöst nachweisbar waren, in Lösungen kultiviert, die 1—3 % Seesalz enthielten.

Tamarix gallica und *tetrandra* zeigten nach drei Stunden im hellen Tageslicht am Ende des Sprosses reichliche Wassertröpfchen, die sich bei der Prüfung mit Silbernitrat als Kochsalzlösung erwiesen. Bei *T. odessana* erfolgte die Sekretion in geringerem Maße und nach längerer Zeit; bei *Myricaria* war eine Kochsalzausscheidung erst nach zwei Tagen auf den Blättern nachzuweisen. Nach einstündigem Aufenthalt in trockner Luft im Freien waren bei *T. gallica* und *tetrandra* auf den Blättern und den jüngsten Stengelteilen reichlich feine weißgraue Kristallbelege zu erkennen, die regelmäßig gruppiert den einzelnen Drüsen entsprachen. Nach zwölftägigem Verweilen der Versuchszweige unter der Glocke hatten sich die feinen Tröpfchen zu größeren Tropfen vereinigt, die, nachdem sie einige Zeit ungeschützt dem Sonnenlicht ausgesetzt waren, größere krustenförmige Massen hinterließen, die vollständig den an Herbarexemplaren angetroffenen entsprachen.

Die verschiedene Konzentration der verwendeten Lösungen zeigte keinen erheblichen Einfluß auf die Menge des ausgeschiedenen Salzes. Nach Abbruch des Versuches am 15. Tage waren sämtliche Versuchszweige noch am Leben, *Tamarix gallica* erheblich gewachsen.

Versuche, Ausscheidungen von kohlensaurem Kalk bei denselben Arten zu erzielen, gelangen unvollkommen. Es wurden Lösungen benutzt von saurem kohlensauren Kalk, erhalten durch Einleiten von Kohlensäure in eine gesättigte Lösung von Kalziumoxyd und nachfolgende entsprechende Verdünnung. Bei einer Konzentration von 2,5 und 1,25% war nach 48 Stunden und entsprechendem Aufenthalt in trockner Luft bei *T. gallica* und *odessana* eine sehr geringe, aber deutlich als kohlensaurer Kalk zu erkennende Ausscheidung unmittelbar über den Blattdrüsen zu bemerken. Ein längeres Verweilen in der Flüssigkeit wirkte schädigend auf die Versuchspflanzen ein.

Was nun die schon oben erwähnte und für einzelne Arten durch die Beobachtungen von Volkens sehr wahrscheinlich gemachte Funktion der Drüsen als Wasser aufnehmendes Organ betrifft, so läßt sich folgendes sagen.

Der Einwand Marloths, der die Ausscheidung nur als Schutzmittel gegen zu große Transpiration und für den Weg, sich der großen aufgenommenen Salzmengen zu entledigen, gelten lassen will,[1]) mag für die

[1]) Ber. Deutsch. Bot. Ges. 1887, p. 319 und Marloth, (Das Capland), Wiss. Ergeb. deutsch. Tiefseeexped., II. Bd., p. 325.

Tamarix-Arten bei ihrem vorzugsweisen Vorkommen an feuchten Örtlichkeiten richtig sein. Sie mögen hier nur als Einrichtung zur Entfernung der Salzmassen, die auch meist ganz andere Zusammensetzung zeigen als bei den beobachteten *Reaumuria*-Arten, dienen. Das schließt aber nicht aus, daß bei einer oder mehreren unter anderen Bedingungen lebenden Arten die Drüse eine neue Fähigkeit erworben hat, die gerade durch die besonderen Standortsverhältnisse bedingt ist.

Die andere Zusammensetzung der hier abgeschiedenen Salze, deren sehr hyproskopische Bestandteile nachgewiesenermaßen imstande sind, Luftfeuchtigkeit zu kondensieren, mag diese neue Funktion der Drüse eingeleitet haben.

Es läßt sich vielleicht eine rein mechanische Erklärung geben, ohne daß man gezwungen wäre, „dem protoplasmatischen Inhalt der Drüsenelemente einen Wechsel in seinen Permeabititätsverhältnissen zuzuschreiben".

In der Drüse ist zur Zeit der lebhaften Vegetation, während welcher ja nach den Beobachtungen die Sekretion hauptsächlich in Erscheinung tritt, eine konzentrierte Lösung anzunehmen, einmal besonders organisiertes, dichtes Protoplasma, das die Eigenschaften eines kolloidal gelösten, hochmolekularen Körpers besitzt und Zellsaft, der mit anorganischen niedrigmolekularen Salzen bis zu einem gewissen Grade gesättigt ist.

Es wird ein Gleichgewichtszustand in der Drüse herrschen oder eine Ausscheidung unterbleiben, solange der Widerstand, den die Zellulosepartien der Außenmembran, die ja für Lösungen niedrigmolekularer Körper permeabel sind, dem Hindurchtreten dieser entgegensetzt, gleich ist dem in der Drüse herrschenden Druck, der wieder abhängig ist vom Wurzeldruck oder, was dasselbe ist, von dem in den Nachbarzellen, hier den „Anhangszellen" herrschenden Turgor. Steigt dieser, so wird er auch in den Drüsenzellen steigen und der Widerstand der Membran überwunden werden, also eine Sekretion erfolgen, die so lange anhält, bis die ursprünglichen Verhältnisse wieder eintreten.

Was nun die Aufnahme des Wassers von außen betrifft, so ist folgendes zu beachten. In der Drüse und in den benachbarten Zellen ist nach Aufhören der Sekretion eine gesättigte Lösung der Salze vorhanden. Die mit Hilfe der hygroskopischen Salze auf der Oberfläche der Pflanze niedergeschlagene Flüssigkeit stellt ebenfalls eine Salzlösung dar, die aber bei dem Bestreben der hygroskopischen Körper, auch über den Sättigungspunkt hinaus Wasser aufzunehmen, was bei der so reichlichen Taubildung gerade möglich ist, in kurzer Zeit sich so weit verdünnt haben wird, daß ihre Konzentration jedenfalls mehr oder minder weit unter der des Zellinhaltes liegt. Einem Diffundieren reinen Wassers von außen nach innen steht also kein Hindernis im Weg. Die gleichzeitig stattfindende Auswanderung von Salzen stört hier nicht. Dieser Vorgang wird

so lange stattfinden und jedenfalls eine längere Zeit während der Nacht, bis durch Einwirkung der steigenden Tageswärme Verdunstung des äußeren Lösungswassers und damit wieder Gleichgewicht zwischen beiden Lösungen eintritt. Die rasch eintretende vollständige Verdampfung desselben beschränkt das Eintreten des umgekehrten Verlaufes des Diffusionsprozesses auf kurze Zeit.

Inwieweit das lebende Protoplasma an dem Vorgang beteiligt ist, mag dahingestellt bleiben.

Die Ausbildung der nachträglich in dem oberen Drüsenzellenpaar auftretenden zweiten Tangentialwand scheint, wenigstens nach ihrem unregelmäßigen Vorkommen bei den einzelnen Arten zu schließen, weniger eine bei der einzelnen Art konstante Erscheinung zu sein, als vielleicht ein durch die tatsächliche Beanspruchung der Drüse zur Zeit ihrer Entwicklung und durch die in dem betreffenden Sproßsystem vorhandene Wachstumsenergie begründete Erscheinung zu sein, oder mit anderen Worten auf inneren, nicht nachzuprüfenden Ursachen beruhen. Als Stütze dieser Annahme ließe sich auch anführen, daß das Vorhandensein einer überschüssigen weiteren Querwand immer nur bei besonders kräftig entwickelten Drüsen beobachtet werden konnte.

B. Spezieller Teil.

Reaumuria hypericoides Willd.

Epidermiszellen des drehrunden jungen Sprosses mit gleichmäßig stark verdickten Wänden und ebener Außenseite. Cuticula glatt. Epidermisdrüsen sehr spärlich. Spaltöffnungen anscheinend fehlend.

Grundgewebe der primären Rinde besonders in der äußeren Schicht mit dicken Wänden, die zahlreiche einfache Tüpfel tragen und schon sehr frühzeitig verholzen.

Perizykel aus 2—3 Lagen großzelliger, gestreckter Parenchymzellen bestehend, die sehr bald verkorkte Wände aufweisen.

Weichbastmantel schmal, mit dickwandigen, verschieden weiten Zellen.

In wenig stärkeren Sprossen (1,2 mm) beginnen die Zellen des Weichbastes, der von innen her durch Bildung neuer Elemente andauernd ergänzt wird, im Anschluß an die verkorkte perizyklische Parenchymschicht durch Flächenwachstum ihre Wände zu vergrößern und der Reihe nach von außen nach innen zu verkorken.

Es konnte beobachtet werden, daß die Verkorkung der vergrößerten Zelle zuerst in der äußeren tangentialen Wand erfolgt, dann die radialen Wände ergreift, während noch die innere Tangentialwand unveränderten Zellulosecharakter zeigt. Die Verkorkung erfolgt also hier nicht wie

sonst bei den Zellen des Perizykels, sondern in einer von außen nach innen fortschreitenden Weise.

Achsenstücke von ungefähr 1,4 mm Stärke zeigen den erstjährigen Korkring im unteren Teil des Sprosses vollendet und sehr gleichmäßig 7—8 Zellen breit. Alle Korkzellen sind mit braunen Gerbstoffmassen erfüllt. Deutliche Nester von zerdrücktem unverändertem Weichbast sind überall im Kork eingeschlossen.

Die unmittelbar nach innen an den Korkmantel grenzenden noch tätigen Weichbastzellen zeigen sich etwas vergrößert und mit dickwandigen hellglänzenden Wänden versehen, die noch reinen Zellulosecharakter besitzen. Es scheint hier der Anfang einer auf der untersten Entwicklungsstufe stehen gebliebenen Faserbildung vorzuliegen, die bei vielen anderen Arten der Gattung in dieser Region tatsächlich stattfindet. Diese Zone nachträglich stark verdickter Weichbastzellen zeigt sich geschlossen rings um die ganze Achse.

Ein Querschnitt unmittelbar über der Insertionsstelle des einjährigen Sprosses zeigt tatsächlich einige wenige dieser dickwandigen Zellen noch weiter faserartig verdickt mit glänzenden gelblichen Wänden und sehr engem, fast punktförmigem Lumen. Die bei anderen Arten der Gattung zur Ausbildung von typischem Sklerenchymfasergewebe führenden Anlagen sind also tatsächlich auch hier vorhanden. Die innersten Schichten des erstjährigen Weichbastes bleiben in ihrer Form und der Beschaffenheit ihrer Wände unverändert. Sie werden jedoch im zweiten Jahre durch die in gleicher Weise eintretende Vergrößerung und darauf folgende Verkorkung der äußeren Lagen des sekundären Weichbastes vollständig zusammengepreßt. Dieser sekundäre Korkring erreicht dieselbe Stärke wie der des ersten Jahres.

In dem der Verkorkung nicht anheimgefallenen inneren Teil des sekundären Weichbastmantels kommt es jedoch zur Ausbildung eines rings geschlossenen Sklerenchymfaserrings, der seine Entstehung aus der auch hier sich anfangs findenden Zone von dickwandigen Zellen, wie sie oben beschrieben wurde, an den Stellen noch deutlich erkennen läßt, an denen nur eine sich über einen Teil des Stammumfanges erstreckende sekundäre Weichbast- und damit auch Sklerenchymfaserzone gebildet wurde. Letztere geht dabei in den seitlichen allmählich an Stärke abnehmenden Partien des Bastes in eine Lage von solchen starkwandigen in der Entwicklung stehen gebliebenen Weichbastzellen über.

Die Bildung von Sklerenchymfasern in dem innerhalb des ersten Jahres gebildeten Bast scheint übrigens auch von besonderen äußeren Verhältnissen abhängig zu sein.

Die Untersuchung eines kräftigen und reich beblätterten Exemplars einer als var. *latifolia Trautv.* bezeichneten Pflanze (unterer Durchmesser des ein-

jährigen Sprosses 2,5 mm) ergab neben sonstiger völliger Übereinstimmung mit dem typisch ausgebildeten Exemplar der Art im erstjährigen Weichbast im ganzen unteren Sproßteil das Vorhandensein eines aus ziemlich reichzähligen Gruppen zusammengesetzten unterbrochenen Sklerenchymfaserrings, der allerdings in den oberen Teilen noch fehlte. Dieselben Verhältnisse ergaben sich bei der Untersuchung eines weiteren ebenfalls kräftig entwickelten und als var. *latifolia* M. v. B. bezeichneten Exemplars, mit der Standortsangabe: in salsis. Die Sklerenchymelemente des Weichbastes bildeten hier einen fast vollkommen geschlossenen Ring, an dessen Außenseite noch Einzelfasern in der schon mehr oder weniger verkorkten Zone vorhanden waren.

Daß nun, wie aus den kräftig entwickelten Vegetationsorganen dieser Exemplare zu schließen ist, günstige Lebensbedingungen und in erster Linie genügende Wasserzufuhr zur Ausbildung sklerenchymatischer Elemente im Weichbast führt, dürfte nach den angeführten Tatsachen keinem Zweifel unterliegen.

Reaumuria squarrosa Jaub. et Sp.

Epidermiszellen des drehrunden, nur sehr schwach gefurchten jungen Sprosses (0,9 mm) mit fast ebener Außenseite und glatter Cuticula, deren einspringende Leisten tüpfelartige Aussparungen zeigen. Wände der Epidermiszellen allseitig kräftig verdickt. Epidermisdrüsen von gewöhnlichen Epidermiszellen umgeben, etwa 20 auf 1 mm², in der Hauptsache parallel zur Längsachse des Sprosses oder wenig schräge gestellt, sehr selten quer.

Spaltöffnungen fehlen.

Grundgewebezellen der primären Rinde in den äußeren Lagen, besonders unmittelbar unter der Epidermis, dickwandig und deutlich einfach getüpfelt. Die tiefer liegenden Zellen dünnerwandig.

Kristalle in der primären Rinde fehlend; nur in dem unmittelbar unter der Blüte liegenden, etwas verdickten Teile der Achse Einzelkristalle von oxalsaurem Kalk sowie einzelne Steinzellen.

Perizykel frühzeitig allseitig verkorkt, mit dünnwandigen Zellen.

Die Zellen des Weichbastes zartwandig und englumig, die Parenchymzellen mit grauvioletten, schwerlöslichen Inhaltsmassen erfüllt, die mit Eisen die Gerbstoffreaktion zeigen.

Sklerenchymelemente im Perizykel fehlen.

In wenig stärkeren Achsen (1,3 mm) beginnen die äußeren Weichbastzellen im Anschluß an den Perizykel unter gleichzeitigem nachträglichen Wachstum ihre Wände zu verkorken, bisweilen auch einzelne, dem Perizykel unmittelbar anliegende dünnwandige Grundgewebezellen der Rinde.

In den der Basis genäherten Teilen der Achse (1,9 mm) ist zu Beginn

der Blüte der Korkmantel vollständig ausgebildet und bis zu einer Stärke von vier Zellen entwickelt, nach außen begrenzt von den tangential stark gedehnten Zellen des Perizykels. Die Korkzellen selbst sind sehr dünnwandig, verschieden groß und entsprechend ihrer Entstehung undeutlich radial gereiht, zuweilen zerdrückte Weichbastelemente einschließend. Als Inhalt führen sie reichlich braune gerbstoffartige Massen. Bemerkenswert ist die nachträgliche Bildung von Sklerenchymfasern innerhalb des Korkmantels in dem äußeren und mittleren Teil des Weichbastes, die aus Bastparenchymzellen hervorgehen und auf eine sehr kurze, unmittelbar über der Insertionsstelle des einjährigen Sprosses liegende Partie beschränkt bleiben.

Mit der Entwicklung der Korkschicht geht eine Veränderung in der Gestalt und Wandbeschaffenheit der Grundgewebszellen der primären Rinde einher. Diese zeigen in den inneren Lagen vollständig verholzte Wände, während die äußeren, schon im jüngsten Teile des Sprosses durch ihre starken Wände auffallenden Zellen eine weitergehende Differenzierung in der Beschaffenheit der Wände erfahren haben. Ihre Primärlamelle ist ebenfalls verholzt, die Sekundärlamelle noch mehr oder weniger Zellulose und von einer feinen verkorkten Tertiärlamelle ausgekleidet. Zugleich sind die Zellen ziemlich aus ihrem Verband getreten, indem ihre Wände von den Interzellularen ausgehend sich voneinander lösen und nur noch an kleinen rundlich begrenzten Bezirken miteinander in Verbindung stehen; auf diese Weise ist das Interzellularsystem beträchtlich vergrößert. Die Tüpfel selbst sind verschieden groß, rund bis elliptisch, quergestellt und unregelmäßig zerstreut oder zu kleinen Gruppen vereinigt, die wieder häufig für sich als elliptisch umgrenzte und quer angeordnete Komplexe auftreten.

In der zweiten Vegetationsperiode schreitet die Verkorkung des Weichbastmantels nach innen zu weiter fort. Es werden hierbei bis zum Schlusse des zweiten Jahres bei derselben Achse verschiedene Verhältnisse geschaffen, je nachdem diese regelmäßigen Dickenzuwachs zeigt oder nicht und je nachdem in der sekundären Rinde Sklerenchymelemente auftreten oder solche ausbleiben. Diese Verhältnisse haben ein Analogon bei der einjährigen Achse, wo die Sklerenchymfaserbildung auf den basalen Teil beschränkt ist. Für ihre Bildung in der sekundären Rinde scheint die Menge des sekundär gebildeten Holzes von Einfluß zu sein. Wenigstens konnte bei zweijährigen Achsen mit stark entwickeltem Holzzuwachs an ein und demselben Exemplar jedesmal sekundärer Hartbast beobachtet werden. Nicht ausgeschlossen ist jedoch, daß seine Bildung auch in den jüngeren Teilen der Achse noch später im Jahre erfolgt. Für die Entscheidung dieser Frage reichte leider das zur Verfügung stehende, sämtlich im Juli gesammelte Material nicht aus.

Wie eben erwähnt, schreitet im zweiten Jahr die Verkorkung des Bastgewebes in zentripetaler Richtung weiter, indem an den zuwachsfreien Stellen des Achsenumfangs sämtlicher Weichbast verkorkt bis auf die vom Cambium am Ende des ersten Jahres nach innen zu gebildete Lage von verkorktem Holzparenchym. Hierbei tritt jedoch im Gegensatz zu den schon früher verkorkten Bastpartien keine nennenswerte Vergrößerung der Zellen ein, die ihre natürliche Anordnung beibehalten und kräftige, glänzende, nur schwach gelb gefärbte Wände zeigen, die eine deutliche Korkreaktion geben, sich jedoch im Gegensatz zu dem übrigen Korkgewebe mit Kalilauge gelbgrün färben. Zwischen ihnen sind die Siebröhren noch deutlich zu erkennen.

An den Stellen der Achse, an denen sekundärer Bast gebildet wurde, geht die Verkorkung auf dessen äußere Lagen über, nachdem ihr in gleicher Weise der ganze erstjährige Weichbast ohne Formänderung zum Opfer gefallen ist. Die äußeren verkorkten sekundären Weichbastpartien zeigen jedoch wieder wie im ersten Jahre eine bedeutende Streckung in radialer Richtung, besonders auf den abfallenden Seiten und an den Kanten der halbmondförmigen Zuwachszone.

Waren im ersten Jahre Sklerenchymelemente gebildet worden, so finden sich diese jetzt vollständig von verkorktem Gewebe eingeschlossen.

Sekundäre Sklerenchymfasern zeigten ein zweijähriges Achsenstück desselben Exemplars mit sehr kräftigem Holzzuwachs (3 mm), an dem unmittelbar unter den schon verkorkten Partien in dem noch tätigen Weichbast ein aus tangential gestreckten, auf dem Querschnitt mehr oder minder bandförmigen Gruppen von kurzen stumpfen Fasern bestehender auch in radialer Richtung unterbrochener Sklerenchymring gebildet war.

Reaumuria desertorum Hsskn. herb.

Diese Art zeigt, was die anatomischen Verhältnisse der Epidermis und der primären Rinde betrifft, eine sehr große Übereinstimmung mit *R. squarrosa*. Eine Abweichung besteht nur bezüglich der Epidermisdrüsen, die meist zahlreicher vorhanden sind (45—50 auf 1 mm²). Spaltöffnungen fehlen ebenfalls. Der parenchymatische Perizykel wird frühzeitig verkorkt (Stammdicke 0,5 mm) und im Anschluß an ihn die äußeren Zellagen des Weichbastes, manchmal auch vereinzelt angrenzende Grundgewebszellen.

Schon eine kurze Strecke unter der Spitze zeigen verhältnismäßig schwache Achsen (1,2 mm) zur Zeit der Fruchtreife (Ende August) einen geschlossenen, verhältnismäßig weitlumigen Korkring von 2—3 Zellen Breite, diese selbst dicht von braunen gerbstoffartigen Inhaltsmassen erfüllt.

Der Korkmantel nimmt mit steigender Stärke des Sprosses rasch an Dicke zu und ist in den unteren Teilen der einjährigen Achse zuletzt

bis 7 Zellen stark. Hier beginnen auch im Weichbast vereinzelte Sklerenchymfasern aufzutreten, und wie bei *R. squarrosa* zeigt der Querschnitt an der Basis des Sprosses unmittelbar über seiner Insertion im äußeren und mittleren Teile des noch nicht veränderten Weichbastmantels einen unterbrochenen, mit vereinzelten kürzeren Steinzellen gemischten Sklerenchymfaserring in zwei durch unveränderten Weichbast getrennten Lagen. Die gegen das Ende der Vegetationsperiode noch unveränderte Weichbastschicht ist im Umfang des Sprosses verschieden stark und schwankt von 12 bis zu 2 Zellen. Die Verteilung der verschieden breiten Schichten über den Umfang des Sprosses ist keine gleichmäßige. Doch konnte beobachtet werden, daß auf der Seite mit besonders gefördertem Holzzuwachs gewöhnlich die breiteste Schicht unveränderten Weichbastes vorhanden war. Völlige Verkorkung des Weichbastes bis auf den Holzkörper gehend, wurde an keiner Stelle der einjährigen Achse bei sämtlichen drei zur Zeit der Fruchtreife untersuchten Exemplaren beobachtet.

Mit Beginn der zweiten Vegetationsperiode schreitet die Verkorkung des Weichbastes in regelmäßiger Weise nach innen fort. In den mehr von der Insertionsstelle entfernten Strecken des Sprosses, in denen im ersten Jahre die Bildung von Sklerenchymfasern unterblieben war, ist der ganze primäre Weichbast verkorkt. Seine inneren Lagen zeigen keine besondere Größenveränderung; nur die gelbe Farbe ihrer Wände läßt erkennen, daß sie verkorkt sind, und bezüglich der chemischen Reaktion auf Kalilauge verhalten sie sich genau wie die entsprechenden Schichten bei *R. squarrosa*.

Dagegen sind die äußeren schon verkorkten Lagen des sekundären Weichbastes in radialer Richtung wesentlich gestreckt. Dabei ist zu beobachten, wie die unmittelbar vor der Verkorkung stehenden Zellen plötzlich schichtenweise sich vergrößern und ihre radiale Anordnung verschwindet, wie ja auch in der fertig verkorkten Schicht eine solche nicht mehr zu erkennen ist. Bisweilen konnten bei stark gestreckten Weichbastzellen sekundäre Teilungen durch tangentiale Querwände beobachtet werden.

In dem tieferen Teile des Sprosses, in dem im ersten Jahre Sklerenchymfasern gebildet wurden, erscheinen diese vollständig in verkorktes Gewebe eingeschlossen, bisweilen noch von einzelnen unveränderten Zellulosezellen begleitet.

Ebenso wie der primäre zeigt auch der sekundäre Bast in dieser Höhe einen Sklerenchymfaserring, der vollständig dem von *R. squarrosa* entspricht.

An den Seiten des ausbleibenden sekundären Holzzuwachses ist die Verkorkung nur noch wenig vorgeschritten. Waren Sklerenchymfasern vorhanden im ersten Jahre, so sind sie jetzt von verkorkten, in ihrer

Größe unveränderten Weichbastzellen umgeben. Eine Bildung von sekundären Sklerenchymfasern unterbleibt hier jedoch, da neuer Bast überhaupt nicht oder nur sehr spärlich gebildet wird. Der erstjährige Weichbast bleibt also zu einem Teile auch im zweiten Jahre funktionsfähig.

Reaumuria hirtella Jaub. et Sp.

Epidermiszellen im Querschnitt verhältnismäßig weit und nicht stark verdickt. Ein Teil der Zellen in längere oder kürzere Papillen ausgezogen, die entweder nur als stark ausgeprägte knopfartige Vorwölbungen zu beobachten sind oder als fingerförmige, zum Teil sehr englumige haarartige Fortsätze, gewöhnlich bis 175 μ lang, auftreten. Seltener wurden solche von 0,5—1 mm Länge beobachtet. An der Papillenbildung ist entweder nur der mittlere Teil der Außenwand der Zelle beteiligt; die Papille erscheint dann auf dem optischen Längsbilde mit fast parallelen Wänden. Oder es ist die ganze Außenwand vorgezogen, so daß sie einen breit kegelförmigen Fuß aufweisen. Papillen von letzterer Form sind seltener.

Die Cuticula ist fein gestreift.

Epidermisdrüsen 20—30 auf 1 mm^2 und in der Hauptsache längsorientiert.

Bisweilen konnten Zwillingsdrüsen beobachtet werden, hervorgegangen aus zwei benachbarten Epidermiszellen.

Spaltöffnungen fehlen.

Von den Grundgewebszellen zeigen die unmittelbar an die Epidermis grenzenden Reihen kräftige Wände und ziemlich enges Lumen, während die inneren weiterlumig und dünnerwandig erscheinen. In den äußeren Partien führen einzelne Zellen aus unregelmäßigen kristallähnlichen Individuen zusammengesetzte Konglomerate, die in der Hauptsache aus oxalsaurem Kalk bestehen. Alle Zellen zeichnen sich durch die gelbe Farbe ihrer Wände aus.

Gegen innen zeigt der jüngste Teil des Sprosses zur Zeit der Blüte (0,3 mm Durchm.) einen parenchymatischen Perizykel, bestehend aus zwei Lagen dünnwandiger interzellularfreier, etwas tangential gestreckter und verkorkter Zellen. In dem Gewebe des dünnen Weichbastmantels treten kleine, rundlich lumige und stark verdickte Zellen hervor.

Wenig stärkere Sprosse (1 mm Durchm.) zeigen bereits den Beginn einer Korkbildung, indem im unmittelbaren Anschluß an die verkorkten Parenchymzellen des Perizykels die äußeren Weichbastzellen sich vergrößern und in der ganzen Ausdehnung ihrer Wände verkorken.

In fertigem Zustand, bei einer Stammdicke von 1,5—2 mm ist dieser Korkmantel ungefähr 14 Zellen stark und besteht aus unregelmäßig ungeordneten, im Querschnitt verschieden großen, eckigen, nicht stark verdickten, Gerbstoff führenden Zellen und schließt stellenweise größere

oder kleinere Nester von deutlichem Weichbastgewebe sowie einzelne Bastfasern ein. Die letzteren finden sich häufig in der äußeren Partie des Korkgewebes, jedoch auch im Inneren und sind augenscheinlich aus den oben erwähnten, im Querschnitt rundlichen und dickwandigen Zellen des Weichbastes hervorgegangen. Die Fasern sind meist vereinzelt, bisweilen und in den unteren Sproßteilen regelmäßig zu kleinen meist tangential verlaufenden Gruppen vereinigt. Ihre Form wechselt von kurzen Stabzellen bis zu lang gezogenen und spitz zulaufenden typischen Bastfasern. Im Querschnitt meist unregelmäßig eckig, auch die Einzelfasern — zeigen die dicken gelblichen Wände deutliche Schichtung und in geringer Anzahl kleine, fast punktförmige steilgestellte Spaltentüpfel.

Das Rindengewebe beginnt mit der Ausbildung des Korkmantels zu verholzen, die inneren Zellen vollständig, die äußeren in ihrer Primärlamelle, und wird bald als Borke abgestreift.

Mit Beginn der zweiten Vegetationsperiode tritt die äußere Zellage des sekundären Weichbastes in direktem Anschluß an den Korkmantel des ersten Jahres in die Korkbildung ein. Die letzten Lagen des erstjährigen Weichbastes sind also spätestens mit Beginn des zweiten Jahres ebenfalls vollständig verkorkt. Sie zeigen jedoch nicht mehr die bedeutende Vergrößerung wie die peripherischen Zellen; sie bilden vielmehr eine etwa 5 Zellen breite, faserlose, aber ebenfalls stellenweise deutliche Weichbastelemente einschließende und durch tangentiale Dehnung etwas zusammengedrückte Zone im Kork, bei älteren Stammstücken deren Außenbegrenzung, da der äußere großzellige, die Fasern enthaltende Teil des erstjährigen Korkmantels weniger widerstandsfähig zu sein scheint und bald der Verwitterung und Ablösung anheimfällt.

Die Faserbildung im sekundären Weichbast ist weitaus kräftiger als bei dem einjährigen Sproß, indem es hier zur Bildung eines richtigen Sklerenchymfaserringes kommt, der, aus größeren, tangential gestreckten Gruppen bestehend, nach außen und später auch an seinen Lücken durch eine mehrfache Lage von palisadenartig gestalteten, großen und dünnwandigen, nur in der Primärlamelle verkorkten Zellen mit der inneren festeren Schicht des erstjährigen Korkmantels verbunden ist, nach innen dagegen wieder an eine kleinzellig bleibende und Weichbasteinschlüsse führende Korkzone grenzt. Die Vergrößerung der peripherischen sekundären Weichbastzellen ist also eine weit erheblichere als die des erstjährigen Bastes.

Die sekundären Fasern selbst weichen auch in ihrer Struktur von denen des ersten Jahres ab, obwohl sie ihnen vollkommen homolog sind. Ihre Wände sind stärker verdickt und mit zahlreicheren Tüpfeln versehen. Gegen beide Enden tragen sie unregelmäßige zahnartige Auswüchse. Die Enden selbst sind teils spitz, teils stumpf oder knopfartig verdickt.

Diese Kork- und Faserbildung kann sich mehrmals bei älteren Stämmen wiederholen, ist aber dann entsprechend dem ungleichmäßigen Dickenwachstum des Stammes nur einseitig. Zu beiden Seiten einer solchen Bastzuwachszone verkorkt dann der vorjährige Weichbast eine Strecke weit bis auf den Holzkörper, so den seitlichen Abschluß der tätigen Elemente bewirkend, während an der übrigen Peripherie des Holzkörpers die cambiale Zellschicht noch lebendig bleibt und in einem Zustand der Ruhe verharrt.

Ähnliche Korkmäntel treten übrigens in der Wurzel auf. Ich beobachtete wenigstens einen solchen an einer mehrjährigen Wurzel, der aber gegenüber dem für die Achse beschriebenen zwischen seiner äußeren und inneren Korkzellenzone mehrere (3—4) konzentrische Zonen aus isolierten Sklerenchymfasergruppen und zwischen diesen in radialer Richtung, zwischen den einzelnen Sklerenchymbündeln in tangentialer, gestreckte, schwach verkorkte, ebenfalls Gerbstoff führende Sklerenchymzellen aufwies.

Außer diesen typischen Exemplaren der Spezies war es mir möglich, einige weitere abweichende Formen zu untersuchen, darunter von Volkens bei Cairo und Hélouan Januar bezw. Mai gesammeltes Material, das augenscheinlich von denselben Pflanzen stammt, auf welche sich die in seiner „Flora der aegyptisch-arabischen Wüste" mitgeteilten Beobachtungen beziehen und von denen zunächst gesprochen werden soll.

An den sämtlichen Volkensschen Exemplaren fällt eine bedeutend schwächere Ausbildung der epidermalen Papillen auf. Die bedeutend kräftigeren Außenwände der Epidermiszellen sind meist nur knopfförmig vorgestülpt oder zu Papillen ausgezogen, die nur eine Länge von 30—40 μ erreichen. Dabei sind ihre Wände sehr kräftig, so daß sie meist nur ein strichförmiges Lumen zwischen sich lassen. Außerdem ist die Papillenbildung mehr auf die Enden der Sprosse beschränkt und wird nach abwärts, wo dann vereinzelt längere haarartige Papillen auftreten, immer spärlicher, um sich dann ganz zu verlieren, so daß ich in diesen Exemplaren eine konstante Form *glabrescens* erblicken möchte.

Die Anzahl der Epidermisdrüsen scheint eine größere zu sein; es konnten 35—40 auf 1 mm^2 festgestellt werden.

Sklerenchymfasern im verkorkenden Weichbast finden sich in der ganzen Länge des einjährigen Sprosses spärlicher; nur unmittelbar über der Insertionsstelle des Sprosses sind sie auf eine kleine Strecke hin mächtig entwickelt und bilden einen fast vollständigen Ring, der abweichend auf beiden Seiten von palisadenartigem, schwach verkorktem Gewebe umgeben ist und so, trotz typisch einjährigen Holzkörpers ohne Jahrringbildung, mehr das Aussehen einer sekundären Korkzone besitzt. Das primäre Rindengewebe ist hier abgeworfen.

Die sekundäre Korkschicht fällt ebenfalls durch reichlichere Aus-

bildung des Palisadengewebes auf, das sich auch von der Sklerenchymzone nach rückwärts findet.

Die Untersuchung eines zweiten Exemplares, das durch sein üppiges Wachstum und die Stärke seiner Achsenteile auffallend war (4 mm Durchmesser des einjährigen Sprosses an der Basis, 5,4 mm der kriechenden zweijährigen Hauptachse) und anscheinend an feuchter Stelle gewachsen war, ergab, daß die Ausbildung dieses lockeren palisadenartigen Korkgewebes auf beiden Seiten der Sklerenchymzone auch im ersten Jahre unter Umständen in größeren Strecken der Achse möglich ist und also sehr wahrscheinlich eine Folge der günstigen Lebensbedingungen ist, welche die Pflanze an ihrem zufälligen Standort findet. Dieses Gewebe konnte in der ganzen unteren Hälfte des Sprosses auf mehr als 12 cm hin verfolgt werden.

Im Korkmantel der kriechenden Hauptachse, die also sicher nahezu den gleichen physikalischen Bedingungen unterliegt wie eine Wurzel, bildeten die Fasergruppen zwischen den beiden begrenzenden englumigen Korkzonen ebenfalls wie bei der echten Wurzel mehrere konzentrische Ringe und zeigten sich außerdem noch von gestreckten, steinzellenartig gewordenen Parenchymzellen mit kräftig verholzten und getüpfelten Wänden umgeben, an welche sich erst die schwach verkorkten dünnwandigen Zellen schlossen. Sämtliche Fasern waren auffallend stark und weitlumig. Es scheint also, daß die Möglichkeit einer reichlicheren Wasserzufuhr bei dieser Art einen ganz besonderen Einfluß auf die Ausbildung des Korkmantels ausübt. In den oberen Teilen des Sprosses als Schutz der meist sehr dünnen Achse gegen zu lebhafte Transpiration und eventuell zu starke Insolation zeigt er weitlumiges verkorktes Gewebe mit mehr oder minder zahlreichen, wohl vorzugsweise mechanischen Zwecken dienenden Sklerenchymfasern. In den tieferen Teilen der Sprosse kommt hinzu während der aktiven Lebensdauer des ganzen Gewebes die Aufgabe der Wasserspeicherung, ermöglicht durch vergrößerte, unvollständig verkorkte Zellen, die noch längere Zeit lebenden Inhalt behalten. In abgestorbenem Zustand muß dann wieder dieses ganze Gewebe einen besonders kräftigen Schutz gegen Insolation oder bei unteren Achsenteilen gegen die hohe Bodentemperatur des Standortes bilden, an dem nach Volkens (l. c. p. 14) Erwärmungen des Bodens auf 52—56° eine regelmäßig eintretende Erscheinung sind.

Reaumuria mucronata Jaub. et Sp.

Epidermiszellen des jungen, im Querschnitt etwas dreieckigen Sprosses fast gleich groß und mit sehr verdickter und stark vorgewölbter Außenwand.

Epidermisdrüsen spärlich, bis 5 auf 1 mm², verschieden orientiert.

Spaltöffnungen fehlen.

Grundgewebezellen der Rinde unmittelbar unter der Epidermis mit stark verdickten Wänden, nach innen zu größer und dünnerwandig werdend. Die weitlumigen und tangential gestreckten Zellen des parenchymatischen Perizykels schon bei ganz jungen Achsen (0,4 mm Durchm.) allseitig verkorkt und an sie anschließend die ersten Zellagen des Weichbastes. Die unveränderten inneren Weichbastzellen wenigstens in den jüngeren Sproßteilen ohne besondere radiale Ordnung und mit rotviolettem Inhalt erfüllt.

Mit der Dickenzunahme des Sprosses schreitet die Verkorkung des Weichbastes unter gleichzeitiger geringer Vergrößerung seiner Zellen nach innen weiter. Zugleich wachsen einzelne Bastparenchymzellen zu langen, im Querschnitt eckigen Fasern mit sehr starken, glänzenden, deutlich geschichteten Wänden und engem Lumen aus, die einzeln oder zu wenigen vereint in dem verkorkenden Weichbastgewebe zusammen mit zerdrückten Siebröhren eingeschlossen werden. Bisweilen bleiben in unmittelbarer Berührung mit den Fasern einige nach außen angrenzende Bastzellen unverändert und geben noch lange nach Vollendung des Korkmantels die Zellulosereaktion.

Zugleich mit der Entwicklung des Korkgewebes erscheinen die Zellen des Perizykels tangential bedeutend gestreckt.

In den unteren Partien des Sprosses werden die Sklerenchymfasern zahlreicher und bilden in dem hier bis 12 Zellen breiten verkorkten Bastgewebe ganz unregelmäßige Nester, die Reste eines ehemals geschlossenen und gesprengten Sklerenchymrings vortäuschend. Dabei erscheinen sie unmittelbar über der Insertionsstelle des Sprosses auf dessen äußere Seite beschränkt, während sie auf der inneren, der Abstammungsachse zugekehrten Seite fehlen. Am Ende der Vegetationsperiode ist die Verkorkung des Weichbastes an einzelnen kurzen Strecken bis auf den Holzkörper vorgeschritten, ein weiteres Dickenwachstum an diesen Stellen also ausgeschlossen.

Der sekundäre Bast schließt unmittelbar an die verkorkten vorjährigen Schichten an.

Seine äußeren Lagen werden wieder zu weitlumigem Korkgewebe, das eine deutliche Abgrenzung gegen die kaum oder nur wenig vergrößerten innersten Schichten des vorjährigen Weichbastes zeigt.

Da der meist sehr bedeutende Holzzuwachs des zweiten Jahres nur einseitig erfolgt, so entstehen an der Außenseite des mehrjährigen Stammes scharfe und fast rechtwinklig vorspringende Kanten, in deren Buchten die dem sekundären Holzkörper unmittelbar benachbarten und ursprünglich etwas tangential gestreckten, verkorkten erstjährigen Weichbastzellen stark in radialer Richtung gedehnt erscheinen.

Die Art der Verkorkung des sekundären Weichbastes und die

Bildung von Sklerenchymfasern aus einzelnen seiner Parenchymzellen ist die gleiche wie im primären Bast. Doch ist die Größenzunahme der verkorkenden Zellen eine beträchlichere und ihre Wände sind dementsprechend auffallend dünn, besonders in den äußeren Lagen in der Nähe der Sklerenchymfasern.

Bisweilen wird im zweiten Jahre Holz an zwei nahe benachbarten Zonen, die nur durch eine kurze Strecke vollständig verkorkten Weichbastes getrennt sind, und damit auch Rindengewebe gebildet. Bei starker Entwicklung des neuen Holzkörpers und seitlichem Übergreifen über seine ursprüngliche Basis, wie sie öfter zu beobachten war, bildet sich hierbei eine tief in die Achse reichende Furche, die, wenn diese seitliche Drehung des neuen Holzkörpers, die durch die ungleich starke Entwicklung der von der bogig aufsteigenden Hauptachse entspringenden Seitenzweige bedingt ist, besonders ausgeprägt ist und sich infolgedessen beide Holzkörper berühren, zu einem mehr oder minder geschlossenen Kanal wird, der in älteren Achsen öfter vorgefunden wird.

Die Untersuchung eines anderen Exemplares, das eine mehr verzweigte und wurmartig kriechende, reich mit Blattwinkeln besetzte Form darstellte, sowie von zwei weiteren, besonders üppig gewachsenen und sehr starke einjährige Triebe aufweisenden Exemplare ergab im anatomischen Bau nur ganz geringe Verschiedenheiten. Die Epidermisdrüsen waren etwas zahlreicher (ca. 10 auf 1 mm^2); Spaltöffnungen fehlten ebenfalls. Die Parenchymzellen des Weichbastes waren dicht mit braunen Gerbstoffmassen erfüllt, die verkorkten Bastzellen des einjährigen Sprosses auffallend stark vergrößert, die Sklerenchymfasern im äußeren Teil des verkorkten Gewebes zu größeren Gruppen vereint und diese durch stark gedehnte verkorkte Zellen brückenartig verbunden. Einzelne Bastparenchymzellen in Berührung mit den Fasergruppen haben das Aussehen weitlumiger Steinzellen angenommen und zeigen verholzte Wände. Es ist also eine gewisse Tendenz zur Bildung ähnlicher Verhältnisse wie bei gewissen Formen von *R. hirtella* nicht zu verkennen und wohl ebenso durch günstige Lebensbedingungen hervorgerufen, wie sie aus dem Standortsvermerk des einen Exemplares auch zu schließen sind (fontaine chaude Biskrah).

Als besonders auffallend seien die bei einem dieser kräftigen Exemplare (Parquet Nr. 322) vorgefundenen kristallähnlichen Konkretionen verschiedener Größe und Form erwähnt, die nicht besonders spärlich in den äußeren Rindenzellen der blütentragenden Sprosse vorgefunden wurden und anderen Exemplaren fehlen. Sie stellten sich dar als Konglomerate von verschieden großen, einzelnen und zusammengesetzten, unregelmäßig gestalteten, optisch anisotrogen Körnern dar, die anscheinend durch ein feinwabiges Netzwerk aus organischer Substanz verbunden waren. Beim

Mazerieren des Tangentialschnittes mit Chromschwefelsäure bleiben sie als Klumpen zurück, die bei leisem Druck sofort in verschieden große Körner zerfallen, um dann langsam unter Quellungserscheinungen sich aufzulösen. Die Bildung von Gipsnadeln beim Behandeln mit Schwefelsäure allein war sehr spärlich. Flußsäure löste sie in kurzer Zeit.

Reaumuria fruticosa Bge.

Epidermiszellen mit ebener, mäßig verdickter Außenwand und glatter Cuticula. Drüsen bis 10 auf 1 mm². Spaltöffnungen fehlen. Grundgewebszellen der Rinde sehr zartwandig und gestreckt.

Im Perizykel ein Sklerenchymfaserring, der bei dem zur Untersuchung gelangten Material (gesammelt im Oktober) gesprengt erschien, ursprünglich jedoch augenscheinlich geschlossen war. Fasern sehr lang, an den Enden stumpf abgerundet bis zugespitzt, mit verhältnismäßig dünnen Wänden und weitem, eckig konturiertem Lumen. Tüpfel spärlich, klein, mit längsgerichtetem Spalt. An der Außenseite des Sklerenchymringes bezw. seiner Einzelstücke in direkter Begleitung der Fasern bis 500 μ lange und 40 mm Durchmesser haltende, dünnwandige, schlauchartige Zellen mit gelblichem Inhalt.

Weichbastmantel aus dünnwandigen, rundlich lumigen Zellen mit braunem Inhalt bestehend und am Ende der Vegetationsperiode von dem gesprengten Sklerenchymfaserring durch eine 3—5 Zellen breite Lage von dünnwandigen, in axialer Richtung gestreckten gleich großen weitlumigen und regelmäßig radial gereihten Korkzellen getrennt, die augenscheinlich aus einem von der äußersten Lage Weichbastzellen gebildeten Meristem hervorgegangen sind.

Die unmittelbar dem (echten) Korkmantel nach innen angrenzenden rundlich lumigen Weichbastzellen sklerosieren noch im ersten Jahr und liefern, wohl erst nach Ausbildung des Korkringes, Sklerenchymfasern, die durch ihre vollständig verholzten, stark verdickten Wände, ihren rundlichen, nur wenig in radialer Richtung zusammengedrückten Querschnitt und ihre bedeutend geringere Länge von den Fasern des Perizykels deutlich verschieden sind. In den gegen die Sproßspitze hin gelegenen Teilen, nur ganz vereinzelt auftretend, bilden sie in den unteren Teilen zusammenhängenden und sich gewöhnlich über mehr als einen halben Kreisbogen erstreckenden Belag des Weichbastes, der immer deutlich mit der stärker ausgebildeten Seite des Holzkörpers zusammenfällt. In einem Falle konnte die Bildung dieser Faser an der ganzen Peripherie des Weichbastes beobachtet werden, ohne daß jedoch ein allseits geschlossener Ring zustande gekommen wäre.

Die kräftigen, gedrungenen, einjährigen in ihrem unteren Teil verhältnismäßig starken (bis 4 mm Durchm.) Sprosse verjüngen sich nach

der Spitze zu regelmäßig und machen in entlaubtem Zustand den Eindruck von Sproßdornen, besonders wenn sie, was bei dem spät gesammelten Material an vielen der endständigen Sprosse zu beobachten war, nach Art der Halbsträucher unter Verlust der Endknospe von der Spitze her abzusterben begonnen hatten. In diesen oberen Partien zeigt sich der Weichbastmantel in einer von außen nach innen fortschreitenden Weise verkorkt unter gleichzeitiger radialer Streckung seine Zellen. Dieses Korkgewebe ist immer zu unterscheiden von dem anschließenden äußeren echt meristematischen Kork an der ziemlich unregelmäßigen Anordnung seiner Zellen und an den zwischen diesen eingesprengten zerdrückten Weichbastelementen.

Mit der kräftigeren Entwicklung dieses Korkgewebes wird auch der bogenförmige Belag von Sklerenchymfasern gesprengt und in einzelne tangentiale Gruppen aufgelöst. Das primäre Rindengewebe vertrocknet, seine Zellen zeigen zu Ende des Jahres schwach verholzte Wände und werden mit Beginn der zweiten Vegetationsperiode samt der schon früher gesprengten Epidermis und den Sklerenchymfasern des Perizykels abgeworfen.

Mit dem Beginn der zweiten Vegetationsperiode erfolgt von neuem die Anlage eines Korkringes, der wieder in entsprechender Weise aus einem an der Außenseite des sekundären Weichbastes sich bildenden Meristem hervorgeht und in der Beschaffenheit und gewöhnlich auch in der Zahl der gebildeten Korkzellen vollständig dem Korkmantel des ersten Jahres gleicht.

Der primäre Weichbast wird funktionslos und gegen die Teile des jetzt gesprengten erstjährigen Sklerenchymrings gepreßt, wo er als dünne Lage von unveränderten Zellulosezellen noch lange zu erkennen ist.

Innerhalb des zweiten Korkmantels sklerosieren die äußeren Weichbastzellen wiederum und bilden einen 2, höchsten 3 Zellen starken geschlossenen Faserring um das lebende Gewebe.

Die Korkbildung und die Anlage einer Sklerenchymschicht wiederholte sich in jedem Jahre und das älteste untersuchte Stammstück zeigte tatsächlich eine Korkrinde, die aus 5 Jahresproduktionen bestand. Später scheinen die einzelnen Schichten an den Stellen der zerdrückten Weichbastlagen und der eingestreuten Fasergruppen sich zu lösen und mechanisch durch äußere Einflüsse abgestreift zu werden.

Manchmal ist zu beobachten, daß die Bildung von Sklerenchymfasern ausgeblieben ist und die beiden Jahresringe des Korkes lediglich durch zerdrücktes Weichbastgewebe voneinander getrennt sind. Die Ursache ist einmal der bei älteren Achsen häufig unregelmäßig einsetzende Holzzuwachs, der sich auf eine Seite der Achse beschränkt, wo er im Querschnitt sichelförmige Bogen darstellt. Die dieser Holzlage entsprechende Weichbastzone greift wohl über beide Seiten des Holzzuwachses hinaus, entbehrt aber auf diesen beiden Enden der Sklerenchymfasern auf eine

mehr oder minder lange Strecke. Diese Partien erscheinen dann später im Kork als einfache Lagen zerdrückter Zellen. Andererseits sind mitunter im regelmäßig gebauten Holzkörper sehr schmale Jahresringe vorhanden, die fast nur weite Frühjahrsgefäße und wenig Holzfasern enthalten, denen dann auch ein schwächerer Bast entspricht, bei dem die Ausbildung von Sklerenchymfasern unterbleiben kann.

Die seitliche Begrenzung der Weichbastsicheln und ihr Abschluß gegen den vorjährigen Bastring erfolgt dadurch, daß dieser hier auf eine Strecke weit bis auf den Holzkörper hin verkorkt unter gleichmäßiger Vergrößerung seiner Elemente.

Reaumuria oxiana Boiss.

Epidermiszellen des im Querschnitt unregelmäßigen und leicht gefurchten jungen Sprosses (0,8 mm Durchmesser) mit kräftigen Wänden. Außenwand wenig stärker. Cuticula fast glatt oder sehr fein gestreift. Zellen im Querschnitt verschieden, von regelmäßig quadratisch bis tangential gestreckt, den Kanten folgend auch radial ausgezogen mit nach innen konvergierenden Seitenwänden.

Grundgewebszellen der primären Rinde in ihrem größeren äußeren Teile zartwandig, die inneren Lagen weitlumiger mit Neigung zur Verholzung.

Im Perizykel ein geschlossener, ungleich breiter Faserring; die Einzelfasern von eckigem Querschnitt, verhältnismäßig dünnwandig, sehr lang (bis 1 mm und darüber), mit sehr zahlreichen schräggestellten und lang ausgezogenen Spaltentüpfeln; die schmalen zwischen diesen Spalten stehen gebliebenen Wandpartien verleihen ihnen das Aussehen von spiralig verdickten Tracheiden. Die Wand der Fasern ist unvollkommen verholzt.

Weichbastelemente ohne besondere regelmäßige Anordnung, die Parenchymzellen mit kräftigen hellglänzenden Wänden, aus denen später in den tieferen Teilen des Sprosses mitten im Weichbastmantel zerstreute, kurze, sehr stark verdickte und vollkommen verholzte Fasern hervorgehen, die sich auch durch ihr rundliches Querschnittsbild von den Fasern des Perizykels unterscheiden.

In einiger Entfernung von der Spitze bildet sich bei nur wenig stärkeren Sprossen (0,9 mm Durchmesser) in der dem perizyklischen Sklerenchym unmittelbar nach außen anliegenden Zellage des Rindenparenchyms ein Meristem, das, zuerst nur an einzelnen Stellen in den Kanten auftretend, bald zum Ringe geschlossen ist und eine Korkschicht von ungefähr 5 Zellen Dicke produziert. Die einzelnen Zellen sind weitlumig, dünnwandig und mit violettrotem öligem Inhalt erfüllt, der eine schwache Gerbstoffreaktion aufweist.

Durch diesen Korkring wird das Rindengewebe zusammengedrückt

und mit der gesprengten Epidermis zum Abfallen gebracht. Nur einzelne holzig gewordene Zellen haften bisweilen der äußeren Seite des Korkes noch längere Zeit an. Alsbald nach der fertigen Ausbildung des extraperizyklischen Korkmantels beginnen die Zellen des Weichbastes vom Sklerenchymring ab nach innen sich durch Flächenwachstum zu vergrößern und zu verkorken, dabei diesen gleichzeitig in einzelne Gruppen zersprengend. Die unterdessen aus den obenerwähnten Bastparenchymzellen hervorgegangenen kurzen stabzellenähnlichen Fasern finden sich hier, wenn auch in spärlicher Anzahl, rings von Korkgeweben umgeben.

Von der Verkorkung ausgenommen bleiben nur wenige innerste Zellagen des Weichbastes.

Diese Art der nachträglichen Verkorkung des Bastes im ersten Jahre scheint jedoch nicht für alle Teile der Pflanze immer die Regel zu sein. Wenigstens konnte in dem zweijährigen bogenförmig dem Boden anliegenden Achsenstück (3,7 mm Durchmesser) desselben Exemplars eine in anderer Weise erfolgte Umbildung des erstjährigen Weichbastes konstatiert werden. Die Rinde zeigte hier an der Außenseite des sekundären Weichbastes zu Ende der Vegetationsperiode ebenfalls einen vollkommen ausgebildeten meristematischen Korkring. Die Parenchymzellen des zwischen diesen beiden Korkschichten eingeschlossenen Bastes waren ebenfalls zum Teil in radialer Richtung vergrößert, jedoch in verschieden starkem Maße und in ihrer Mehrzahl weniger verkorkt als zu mehr oder weniger gestreckten, unregelmäßig konturierten, verschieden weiten, verholzten und reichlich getüpfelten Steinzellen umgebildet, die zwischen sich neben zerdrückten Weichbastinseln noch unveränderte, aber stark vergrößerte Zellulosezellen einschlossen. Die Verholzung der Zellwände war besonders kräftig in den innersten gegen den zweitjährigen Korkring grenzenden Lagen.

Wesentlich dasselbe Bild bot ein Querschnitt durch die Rinde der ebenfalls zweijährigen, teilweise im Erdboden vergrabene Hauptachse desselben Exemplars (5 mm Durchmesser). Außer einer reichlicheren Bildung von sehr stark verdickten Fasern fielen hier die besonders in der Peripherie vorhandenen langgestreckten aber ganz zartwandig gebliebenen Zellen auf, welche die einzelnen Fasergruppen sowohl gegeneinander wie mit dem äußeren Korkmantel brückenartig verbanden und ganz das Aussehen von Aerenchym boten, ähnlich wie in der sekundären Rinde von *R. hirtella*.

Es scheint sich hier noch um eine besondere Modifikation in der Ausbildung der als Transpirationsschutz und schlechter Wärmeleiter dienenden Gewebeform, wie es verkorktes Gewebe im allgemeinen darstellt, zu handeln, indem die kräftig verholzten und ziemlich regellos angeordneten vergrößerten Zellen als eine gegen Druck widerstandsfähige

Versteifungseinrichtung angesehen werden könnten und vielleicht noch um eine weitergehende Funktion dieses Gewebes, nämlich der der Wasserspeicherung und Wasserleitung, wobei allerdings der Nutzen eines solchen Gewebes zwischen zwei typischen Korkschichten nur denkbar wäre unter der Annahme, daß schwach verkorkte Zellwände nicht absolut undurchlässig sind, wie dies ja tatsächlich auch vielfach der Fall sein muß, oder daß die Entstehung des zweitjährigen Korkringes erst verhältnismäßig spät erfolgt.

Ob das umgebende Medium übrigens hier einen spezifischen Einfluß auf die Umbildung des Bastgewebes äußert, dürfte erst durch das Experiment an der lebenden Pflanze zu entscheiden sein.

Reaumuria kermanensis Bornm.

Epidermiszellen am jungen, deutlich vielfach gefurchten Sproß (0,8 mm) im Querschnitt schwach nach außen gewölbt. Ihre Tangentialwände mäßig verdickt. Cuticula glatt, ihre zwischen die Epidermiszellen einspringenden Leisten mit zahlreichen einfachen Tüpfeln von 1—1,5 μ Durchmesser.

Epidermisdrüsen vorwiegend in der Längsrichtung des Sprosses orientiert, etwa 7 auf 1 mm^2, meist zwischen langgestreckten Epidermiszellen eingeschlossen, seltener von einem Kranz von 8—10 kürzeren umgeben. Spaltöffnungen etwas zahlreicher, deutlich quergestellt. Tüpfel in der Außenhaut der Drüse gleichmäßig verteilt, 1—1,2 μ im Durchmesser. Grundgewebezellen der primären Rinde zartwandig, mit kleinen Interzellularen; ihre 2—3 innersten Lagen mit mäßig stark verdickten, hellglänzenden Wänden und ohne Interzellularen. Die äußeren dünnwandigen Zellen führen lange Zeit lebendigen Inhalt und sehr kleine Chlorophyllkörper, einzelne auch Kristalldrusen von oxalsaurem Kalk.

Im Perizykel ein vollständig geschlossener, bis 5 Zellen breiter Sklerenchymring, dem sich an der Außenseite einzelne Steinzellen mit mäßig starken Wänden, hervorgegangen aus den oben beschriebenen weitlumigen Grundgewebszellen, angelagert haben. Sklerenchymfasern dickwandig, verhältnismäßig kurz, mit schwach zugespitzten Enden, durch gegenseitigen Druck polygonal und im Gegensatz zu den sekundären Fasern keine regelmäßige Anordnung erkennen lassend.

Im Weichbast Siebröhren gleichmäßig verteilt; die Parenchymzellen, von denen einzelne, besonders im äußeren Teile des Bastes, durch ihre größere Weite auffallen, mit blaßrotem Inhalt, der mit Eisensalzen eine bläuliche Farbe annimmt.

Gegen Ende der Vegetationsperiode beginnt bei stärkeren Achsen (1,3 mm) die Korkbildung, und zwar indem die unmittelbar an den Sklerenchymring nach außen angrenzenden oben erwähnten weitlumigen

Rindenparenchymzellen ein Korkmeristem bilden, das nach außen sehr dünnwandige, verhältnismäßig weitlumige und im Querschnitt verschieden große Korkzellen abgibt, nach innen dagegen spärlich Phellodermzellen bildet, die alsbald unter dem Einfluß der anliegenden Sklerenchymmassen ebenfalls sklerosieren und den perizyklischen Sklerenchymring verstärken. In die Lücken des allmählich in einzelne Stücke zerfallenden Sklerenchymringes werden ebenfalls von dem außen gelegenen Phelloderm Zellen abgegeben, die jedoch nicht oder erst spät sklerosieren, sondern als reine Zellulosezellen die Verbindung zwischen dem Weichbast und dem meristematischen Gewebe herstellen.

Diese echte Korkbildung tritt zuerst auf einzelne Strecken hin auf und kann eine Mächtigkeit bis zu 5 Zellen erreichen, während die dazwischen liegenden Partien noch völlig des Korkes entbehren, bis bei etwas stärkerem Achsendurchmesser (1,5 mm) der Korkring vollständig geschlossen erscheint, ohne eine viel größere Stärke erreicht zu haben. Der Kork selbst zeigt in radialer Richtung eine regelmäßige Anordnung seiner Zellen, während in tangentialer Richtung ihr Verlauf etwas gestört erscheint infolge der verschiedenen Größe und verschieden tiefen Lage der Meristemzellen an der nicht ebenen Außenseite des Sklerenchymringes.

Die Zellen der primären Rinde zeigen in diesem Alter verdickte und von innen nach außen in abnehmendem Maße verholzte Wände mit zahlreichen Tüpfeln. Einige wenige fallen durch ihre besonders derbwandigen Wände auf. Die Epidermis beginnt in diesem Stadium in Längsrissen zu platzen und sich zugleich mit den äußeren, sehr locker zusammenhängenden Rindenzellen abzulösen.

Im basalen Teil der einjährigen Achse (1,8 mm) zeigt sich der Sklerenchymring noch weiter aufgelöst zu kleinen, wenigzelligen Fasergruppen; einzelne der in die entstandenen Lücken eingewanderten Parenchymzellen sind in tangentialer Richtung stark gewachsen und zeigen kräftig sklerosierte getüpfelte Wände, so daß gegen Ende der Vegetationsperiode die Achse, besonders an der Basis, einen gemischten unterbrochenen Sklerenchymring besitzt. Im Innern des Weichbastes treten dazu noch einzelne, aus bastparenchymatischen Zellen gebildete starke kurze Fasern auf.

Mit Beginn der zweiten Vegetationsperiode erfolgt die Bildung von sekundärem Hartbast in der Weise, daß die vom Cambium nach außen in regelmäßigen radialen Reihen gebildeten gleich großen Zellen in ihren peripherischen Partien frühzeitig sklerosieren, ohne ihre gegenseitige Lage und ihre stabförmige Gestalt zu verändern, während in der inneren Zone durch Ausbildung der Siebröhren die streng radiale Anordnung der Zellen gestört erscheint. In einer zweijährigen, ca. 2,5 mm starken Achse bildet das sekundäre Sklerenchym einen nach außen eben begrenzten,

4—7 Zellen starken allseitig geschlossenen Ring, dessen einzelne in radialer Richtung etwas zusammengedrückte Fasern in streng radialen Reihen orientiert sind.

Die den sekundären Sklerenchymring durchziehenden Markstrahlzellen sind ebenfalls sklerosiert. Erst mit der durch weiteres Dickenwachstum der Achse erfolgenden Sprengung des Ringes wird die regelmäßige Anordnung der Fasern zerstört, zugleich auch durch die späterhin noch in den inneren Partien des Weichbastes auftretenden Fasergruppen. Die Elemente des sekundären Weichbastes sind denen des ersten Jahres gleich.

Zugleich mit der Entwicklung des sekundären Bastes setzt auch eine wiederholte Korkbildung ein, indem die unmittelbar nach außen an den sekundären Sklerenchymring grenzende Zellage zu einem Meristem wird, das nach außen Korkzellen bildet, die von der gleichen Beschaffenheit und Größe sind wie die im ersten Jahre gebildeten, jedoch entsprechend ihrer Entstehung aus einem gleichartigen Meristem eine sehr regelmäßige und für echten Kork typische Anordnung zeigen.

Durch die Ausbildung dieses Korkes und die Entwicklung des sekundären Bastes wird der vorjährige Weichbast vollständig zusammengedrückt und an den primären Sklerenchymring gepreßt; in älteren Rinden zeigen seine Parenchymzellen oft verholzte Wände und unterscheiden sich deutlich von den unveränderten Zellulosewänden der in die Lücken des gesprengten Sklerenchymringes von außen her eingedrungenen Parenchymzellen. Diese letzteren führen stets noch als Inhaltsbestandteile Salze.

Wesentlich komplizierter werden die Verhältnisse in der sekundären Rinde, wenn sich das reguläre Dickenwachstum der Achse nur auf eine bestimmte Strecke ihres Umfanges beschränkt, wo sich dann an das Herbstholz eine oder mehrere sichelförmige bis halbmondförmige Massen von Sekundärholz anlegen und infolgedessen an mindestens zwei Stellen des Achsenumfangs die neugebildeten Rindenelemente an die primären sich seitlich anschließen.

Wie an anderer Stelle bei Besprechung des Holzkörpers näher gezeigt werden soll, bildet das Cambium am Ende der ersten Vegetationsperiode auf mehr oder weniger umfangreiche Strecken, an denen im nächsten Jahr die Bildung von typischen Holzelementen unterbleiben soll, nach innen eine oder meist mehrere Lagen von gestreckten dünnwandigen Holzparenchymzellen, deren Wände gleich nach ihrer Anlage verkorken und einen bestimmten Schutz des wasserleitenden Zentralzylinders darstellen. Am übrigen Teil des Stammumfanges unterbleibt diese Bildung von verkorkendem Gewebe, und es wird hier im zweiten Jahre regelmäßig nach innen Holz, nach außen Bast abgeschieden, welch letzterer an der Peripherie den charakteristisch gebauten oben beschriebenen Sklerenchymring zeigt, dem nach außen unmittelbar das sekundäre Korkmeristem anliegt.

An dem Teile des Stammumfanges, an dem zu Ende des ersten Jahres die Bildung von verkorktem Holzparenchym erfolgte, unterbleibt im zweiten Jahre größtenteils die Anlage von sekundärem Weichbast; mit Ausnahme einer kurzen Strecke zu beiden Seiten des regulären Zuwachses, wo er jedoch des vorgelagerten Sklerenchyms entbehrt und, nach der Seite zu an Stärke allmählich abnehmend, bald von dem an seiner Innenseite auch im zweiten Jahre vom Cambium angelegten verkorkenden Holzparenchym zusammengedrückt und gegen die an seiner Außenseite (in der oben beschriebenen Weise) von der Korkmeristemschicht gebildeten Korkschicht gepreßt wird. Auf diese Weise zwischen zwei, ihrer Entstehung nach allerdings verschiedenwertige Korkschichten eingeschlossen, werden diese Weichbastflügel frühzeitig funktionslos, und ihre Anlage dürfte hier nur in Beziehung stehen zu der gerade an den Seiten des regulären Holzzuwachses auftretenden stärkeren Entwicklung von verkorkendem Holzgewebe, das den hier am Stammumfang entstehenden einspringenden Winkel auszufüllen bestimmt ist, abgesehen von seiner Aufgabe als seitlicher schützender Abschluß des (tätigen) sekundären Holzkörpers.

An der Außenkante der Weichbastflügel berührt sich das sekundäre Korkmeristem mit der Zellreihe des Cambiums. Dieses setzt sich zwar von hier ab in tangentialer Richtung fort, produziert jedoch nach außen nicht mehr typisches Weichbastgewebe, sondern weitlumige Zellen, die der Beschaffenheit ihrer Wände und ihrer Anordnung nach als echter Kork, ihrem morphologischen Werte nach als sekundär verkorktes Weichbastparemchym anzusehen und von dem aus dem angrenzenden Korkmeristem hervorgegangenen echten Korkzellen nicht zu unterscheiden sind. Die Zellen des Cambiums sind zu beiden Seiten des Weichbastflügels mitten im fertig ausgebildeten Korkmantel noch eine kurze Strecke weit an der Beschaffenheit ihrer Wände zu erkennen, verkorken aber bald ebenfalls vollkommen und treten dann im übrigen Teil des Korkmantels nicht mehr oder nur gelegentlich durch ihr etwas von den übrigen Korkzellen abweichendes Querschnittsbild hervor. Es ist also hier der Fall eingetreten, daß der scheinbar homogene sekundäre Korkmantel der zweijährigen Achse an den Stellen ihres Umfanges, die des regulären Dickenzuwachses entbehren, aus zwei morphologisch gleichen, entwicklungsgeschichtlich jedoch verschiedenwertigen Gewebeschichten besteht.

Diese Verhältnisse können sich im nächsten Jahre wiederholen, insofern als an der Außenseite des sekundären Holzkörpers ein weiterer, wieder räumlich begrenzter regulärer Zuwachs stattfindet. Sie konnten an der basalen Stelle in der Rinde einer Hauptachse in vierfacher Folge übereinander beobachtet werden, während der rückwärtige einjährige Holzzylinder infolge der Verkorkung des Cambiums keinen weiteren Zuwachs erfahren hatte.

Hololachne soongarica Ehrenb.

Epidermiszellen der jungen, im Querschnitt eckigen Sprosse (0,25 mm Durchm.) dünnwandig. Außenwand mäßig verdickt, fast eben oder in der Mitte zu ungleich großen, bis 75 μ langen Papillen ausgezogen, die manchmal an der Spitze knopfartig angeschwollen sind. Papillenwände und Cuticula glatt, von der Stärke der äußeren Epidermiswände. Die Papillen nicht regelmäßig auf die ganze Oberfläche verteilt, sondern hauptsächlich auf die freien, den Blättern und Blattbüscheln gegenüberliegenden Seiten des Stengels beschränkt.

Epidermisdrüsen spärlich und mehr auf die papillenfreie oder nur mit höckerigen Auftreibungen der Epidermiszellen versehene Seite beschränkt (5—10 auf 1 mm^2). Spaltöffnungen fehlen.

Rindenzellen zartwandig, in axialer Richtung nach innen zu bedeutend gestreckt.

Im Perizykel ein geschlossener, unregelmäßig 1—3 Zellen breiter Sklerenchymfaserring, an der Außenseite von ein bis mehreren Lagen bis 100 μ langer, dunkelbraunen Gerbstoff führenden, schlauchartigen Parenchymzellen begleitet, die mit wagerechten Endflächen aufeinanderstoßend lange Zellenzüge bilden.

Einzelfasern sehr lang (bis 1 mm), im Querschnitt eckig und ziemlich weitlumig mit vollständig verholzten, gelblichen, anscheinend mit Gerbstoff imprägnierten Wänden und zum Teil nicht besonders zahlreiche kleine schräggestellte gewöhnliche Spaltentüpfel, zum Teil bandförmige und zierlich gedrehte, in der Verdickung zurückgebliebene Wandpartien aufweisend. Die letzteren können etwa als spiralig fortlaufende Tüpfel bezeichnet werden; gelegentlich waren zwei solche mit entgegengesetztem Verlauf und deshalb gekreuzte wahrzunehmen.

Schon kurz unter der Spitze kommt es bei noch ganz dünnen Achsen (0,5 mm) zur Blütezeit zur Ausbildung eines Korkringes, indem unmittelbar im Anschluß an den perizyklischen Festigungsring das Weichbastgewebe von außen nach innen unter gleichzeitiger Vergrößerung seiner Zellen verkorkt. Die einjährige Achse zeigt an ihrer Basis (0,7 mm) einen Korkring von 4—5 Zellen Breite, durch dessen Entwicklung der Faserring mehrfach gesprengt wurde. Die Korkzellen zeigen zuweilen eine mehr oder minder deutlich radiäre Anordnung, was damit zusammenhängt, daß auch die äußeren Weichbastelemente unter dem Eindruck des durch das Dickenwachstum des Zweiges hervorgerufenen radiären Rindendruckes sich in tangentialer Richtung verbreitert und in annähernd radiäre Reihen gestellt haben. Diese Verhältnisse könnten wohl die Entstehung des Korkmantels aus einem Meristem vermuten lassen, doch konnten, wenigstens stellenweise, zwischen den Korkzellen zusammengedrückte kleine Weichbastpartien festgestellt werden und

die Deutung des Korkringes als nachträglich verkorktes Gewebe gesichert werden.

Die Verkorkung ergreift jedoch niemals den ganzen Weichbastmantel, sondern läßt dessen inneren Teil unberührt, und in diesem werden, wenigstens nach dem Befund bei zweijährigen Achsen, noch nachträglich, lange nach der Bildung des Korkringes, einzelne stark verdickte und sehr kurze Fasern gebildet. Die innersten Weichbastzellen bleiben unverändert und werden durch den im zweiten Jahre wieder sehr frühzeitig auf gleiche Weise entstehenden sekundären Korkring zusammengepreßt.

Im oberen Teil eines zweijährigen Achsenstücks (0,9 mm) mit noch schmaler Holzzuwachszone folgt auf diesen Korkring nach innen unveränderter Weichbast. In den tieferen Stellen des kurzen Internodiums bei stärker entwickeltem Holzzuwachs war bereits ein sekundäres Sklerenchym an der Innenseite des Korkringes gebildet. Es muß also, wenn man von der Annahme ausgeht, daß die in vertikaler Richtung verschieden weit gediehenen Entwicklungsstadien einer Achse mit der Entwicklung der ganzen Achse während einer Vegetationszeit zu vergleichen sind, die Entstehung dieser sekundären Sklerenchymelemente, wie es schon im ersten Jahre zu vermuten war, ausnahmsweise spät erfolgen im Gegensatz zu den gewöhnlich beobachteten Fällen, wo ihre Bildung sehr früh erfolgt und gewöhnlich mit der ersten Produktion von sekundären Weichbastelementen zusammenfällt.

Es ist also hier im ersten Jahre zwischen den Sklerenchymelementen des Perizykels und dem von diesen räumlich weit getrennten Hartbast streng zu unterscheiden.

Ältere Achsen standen für die Untersuchung leider nicht zur Verfügung.

Die Lebensdauer der primären Rinde und des perizyklischen Festigungsringes ist eine geringe. Sie werden zu Beginn des zweiten Jahres gleichzeitig mit der Ausbildung der sekundären Korkschicht vollständig gesprengt und zum Abfallen gebracht.

Tamarix tetragyna Ehrbg.

Epidermiszellen teilweise papillös ausgebildet (— 15 μ). Außenwand mäßig verdickt. Drüsen wenig eingesenkt. Grundgewebe der primären Rinde derbwandig, bisweilen schwach collenchymatisch verdickt. Einzelne Zellen mit kleinen Kristalldrusen. Steinzellen im jungen Sproß spärlich, mit Einzelkristallen oder Kristalldrusen; in älteren Sprossen wenig zahlreicher. Im Perizykel geschlossener Sklerenchymfaserring, die einzelnen Faserstränge auf dem Querschnitt stark nach außen vorgewölbt. Korkzellen ziemlich groß, dünnwandig, stark in radialer Richtung zusammengedrückt. Phelloderm deutlich entwickelt; die innersten tangential

gestreckten Zellen schwach sklerosiert. Sekundäre Hartbastbündel im Querschnitt unregelmäßig, einzelne unverdickte Parenchymzellen einschließend. Einzelfasern im Durchschnitt ungleich groß und verschieden weit. Markstrahlgewebe sklerosiert, große Einzelkristalle führend.

Tamarix Meyeri Boiss.

Epidermiszellen schwach vorgewölbt; Außenwand mäßig verdickt. Die äußere Lage der Grundgewebezellen in der primären Rinde palisadenartig gestreckt; innere Zellen zartwandig, vereinzelt kleine Kristalldrusen führend. Drüsen schwach eingesenkt. In der älteren einjährigen Rinde reichlich Steinzellen mit stark verdickten Wänden, Kristalldrusen oder seltener ein bis drei Einzelkristalle führend. Korkzellen im Querschnitt quadratisch, etwas derbwandig. Im Perizykel geschlossener Sklerenchymfaserring aus ungleich großen Faserbündeln. Markstrahlgewebe schwach sklerosiert.

Tamarix tetrandra Pall.

Epidermiszellen schwach nach außen vorgewölbt. Grundgewebe der primären Rinde zartwandig, die innersten Zellen, besonders die in die Buchten des perizyklischen Festigungsringes einspringenden, schwach collenchymatisch verdickt. Drüsen kaum eingesenkt. Im Perizykel ein geschlossener Sklerenchymring aus ziemlich gleich großen, im Querschnitt sichelförmig gestalteten und mit der convexen Seite stark nach außen vorgewölbten Fasergruppen.

Korkzellen klein, derbwandig. Im älteren einjährigen Sproß ziemlich spärlich ungleich große Steinzellen in der primären Rinde, die zum Teil Einzelkristalle führen. Phelloderm spärlich, die innersten Zellen deutlich sklerosiert. Sekundäre Hartbastgruppen auf dem Querschnitt als breite, nach außen konvex vorgewölbte sichelförmige Bogen, zwischen denen das Markstrahlgewebe auf eine kurze Strecke weit sklerosiert. Die sekundären Hartbastgruppen behalten ihre ursprüngliche Stellung gegeneinander lange Zeit und zeigen sich noch in alten Achsen (bis 10 cm Durchm.) in sehr regelmäßigen tangentialen und radialen Reihen angeordnet. Die Borkebildung beginnt im fünften Jahr.

Tamarix elongata Led.

Außenwand der Epidermiszellen fast eben und mäßig verdickt. Drüsen kaum eingesenkt. Im Grundgewebe der primären Rinde zerstreut Steinzellen mit schwach verdickten Wänden, selten Einzelkristalle führend. In älteren einjährigen Achsen Steinzellen zahlreicher und zu tangential gestreckten Gruppen vereint. Perizyklischer Sklerenchymring geschlossen, von schmalen, schwach nach außen vorgewölbten Fasersträngen gebildet.

Korkzellen dünnwandig, verhältnismäßig weitlumig. Korkschicht schon im ersten Jahre mächtig entwickelt. Sekundärer Hartbast wenig entwickelt, im Querschnitt schmale, tangential gestreckte Platten bildend. Markstrahlgewebe unvollständig sklerosiert.

Tamarix Kotschyi Bge.

Epidermiszellen mit ebener und stark verdickter Außenwand. Drüsen kaum eingesenkt. Gewebe der primären Rinde jüngerer Achsen frei von Steinzellen und Kristallen. Ältere einjährige Achsen mit spärlichen, kristallfreien Steinzellen. Im Perizykel ein sehr bald unterbrochener Sklerenchymfaserring, die einzelnen Faserbündel im Querschnitt verschieden große, tangential gestreckte, wenig breite Platten bildend. Korkzellen verhältnismäßig weitlumig und dünnwandig. Sekundärer Hartbast schwach entwickelt, Markstrahlgewebe unvollständig sklerosiert.

Tamarix laxa Willd.

Epidermiszellen mit ebenen, wenig starken Außenwänden. Drüsen wenig eingesenkt. Steinzellen und Kristalle fehlen im Grundgewebe jüngerer Achsen, bei älteren einjährigen spärlich Steinzellen. Korkzellen derbwandig, im Querschnitt verschieden weit. Einzelne Phellodermzellen sklerosieren, bisweilen Einzelkristalle führend. Perizyklischer Sklerenchymring geschlossen, von unregelmäßig begrenzten und ungleich großen, wenig breiten Faserbündeln gebildet. Markstrahlgewebe unvollständig sklerosiert. Sekundärer Hartbast schwach entwickelt.

Tamarix parviflora DC.

Epidermiszellen eben, mit schwach verdickter Außenwand. Drüsen deutlich eingesenkt. Grundgewebe bei jungen Achsen frei von Steinzellen und Kristallen, in älteren kristallfreie Steinzellen spärlich. Korkzellen klein, regelmäßig angeordnet, etwas dickwandig. Einzelne Phellodermzellen mit schwach sklerosierten Wänden Perizyklischer Sklerenchymring wenig unterbrochen. Faserbündel im Querschnitt fast gleich groß, nach außen stark konvex gewölbt. Sekundäre Hartbastgruppen regelmäßig angeordnete im Querschnitt sichelförmige nach außen konvexe Bogen bildend. Markstrahlgewebe unvollständig sklerosiert.

Tamarix florida Bge.

Epidermiszellen mit dicken Außen- und Innenwänden, subpapillös ausgebildet. Drüsen tief eingesenkt. Äußere Schicht der Grundgewebezellen palisadenartig ausgebildet, die inneren Schichten reichlich Kristalldrüsen führend. In älteren Achsen einzelne Zellen sklerosiert mit Einzelkristallen. Korkzellen dünnwandig, ziemlich weitlumig und von quadratischem

Querschnitt. Perizyklischer Sklerenchymring geschlossen, Faserbündel im Querschnitt ungleich groß.

Tamarix africana Desf.

Epidermiszellen mit meist ebenen, schwach verdickten Außenwänden, zum geringeren Teil deutlich papillös ausgebildet. Papillen bis 15 μ lang. Epidermiszellen mit gelben Inhaltsmassen (Gerbstoff) erfüllt. Drüsen wenig eingesenkt. Rindengewebe nur wenige Zellen stark, schwach collenchymatisch verdickt. Äußere Zellen auf der den Blättern gegenüberliegenden Seite palisadenartig gestreckt. Bei stärkeren Achsen Palisadenschicht auch mehrreihig. Einzelne Grundgewebezellen stark vergrößert und sklerosiert, ohne Kristalle. Korkzellen klein, im Querschnitt quadratisch mit gleichmäßig starken Wänden. Phellodermzellen derbwandig, einzelne steinzellenartig verdickt. Perizyklischer Sklerenchymfaserring geschlossen, mit mächtigen, nach außen stark vorgewölbten Faserbündeln. Sekundäre Hartbastgruppen im Querschnitt unregelmäßig. Markstrahlgewebe vollständig sklerosiert. Im sekundären Weichbast sehr vereinzelt stark verdickte, eckig konturierte Parenchymzellen.

Tamarix hispida Willd.

Epidermiszellen zu verschieden großen haarartigen Papillen mit glatten kräftigen Wänden und stumpfer Spitze ausgezogen. Größte Papillen bis 300 μ lang. Drüsen deutlich eingesenkt. Im Grundgewebe der primären Rinde junger Sprosse vereinzelt Kristalldrusen. Innerste Zellschicht deutlich collenchymatisch verdickt. In älteren einjährigen Sprossen reichlich kleine, mäßig verdickte Steinzellen in langen tangential gestreckten Verbänden, selten Kristalle führend. Korkzellen ziemlich klein und derbwandig. Perizyklischer Sklerenchymfaserring ungleichmäßig breit, sehr bald unterbrochen. Sekundäre Hartbastgruppen auf dem Querschnitt schmale nach außen konvexe sichelförmige Bogen bildend. Markstrahlgewebe unvollständig sklerosiert.

Tamarix anglica Webb.

Epidermiszellen mit ebenen, wenig starken Außenwänden. Drüsen wenig eingesenkt. Steinzellen und kleine Drüsenkristalle spärlich im Grundgewebe jüngerer Achsen, bei älteren wenig zahlreicher. Korkzellen klein, etwas derbwandig, regelmäßig angeordnet. Einzelne Phellodermzellen schwach sklerosiert. Perizyklischer Sklerenchymring geschlossen, die unregelmäßig großen Faserbündel kräftig entwickelt. Sekundäre Hartbastgruppen schwächer entwickelt, auf dem Querschnitt in Form schmaler, tangential gestreckter Platten. Markstrahlgewebe unvollständig sklerosiert.

Tamarix gracilis Willd.

(Als *angustifolia* Led.)

Epidermiszellen wenig vorgewölbt mit mäßig verdickten Außenwänden. Drüsen kaum eingesenkt. Äußere Zellen der primären Rinde an der den Blättern gegenüberliegenden Seite palisadenartig gestreckt. Steinzellen und Kristalle in jüngeren Sprossen fehlend, in älteren einjährigen Achsen vereinzelt in der äußeren Rinde. Korkzellen sehr dünnwandig und ziemlich weitlumig. Im Perizykel ein schwach ausgebildeter, ungleich breiter kontinuierlicher Sklerenchymfaserring. Markstrahlgewebe vollständig sklerosiert.

Tamarix gallica L.

Epidermiszellen mit mäßig dicken Wänden, teilweise deutlich papillös ausgebildet. Drüsen kaum eingesenkt. Blätter in ihrem unteren Teil dem Sprosse eine Strecke weit anliegend. Äußere Rindenzellen an der freien Seite palisadenartig gestreckt. Steinzellen und Kristalle in jüngeren einjährigen Sprossen fehlend, in älteren vereinzelt. Steinzellen hier bisweilen zwei Kristalle führend. Korkzellen klein, derbwandig. Phelloderm spärlich. Im Perizykel geschlossener Sklerenchymfaserring, die einzelnen Fasergruppen breit und stark nach außen konvex vorspringend.

In alten Achsen (Durchmesser 18 cm) zeigt der sekundäre Weichbast im Anschluß an die im Querschnitt nahezu halbkreisförmigen Hartbastgruppen reichlich zerstreut stehende, dickwandige, kurze, stabzellenartige Fasern. Kurze stabzellenartige Fasern und zerdrücktes Weichbastgewebe sind auch im Innern der Hartbastbündel vorhanden. Markstrahlgewebe stark sklerosiert.

Tamarix Pallasii Desv.

Epidermiszellen mit kräftigen Außenwänden, meist subpapillös ausgebildet. Drüsen deutlich eingesenkt. Äußere Zellen der primären Rinde palisadenartig gestreckt. Kristalldrusen zahlreich. Steinzellen fehlen in der jungen Achse; in älteren einjährigen Sprossen spärlich schwach sklerosierte Zellen. Korkzellen sehr dünnwandig, ziemlich weitlumig. Im Perizykel ein sehr schwacher von nur wenigen weitlumigen Fasern gebildeter Sklerenchymring. Sekundärer Hartbast schwach entwickelt, auf dem Querschnitt unregelmäßig konturierte Fasergruppen bildend. Markstrahlzellen unvollständig sklerosiert.

Tamarix chinensis Lour.

Epidermiszellen kräftig nach außen vorgewölbt. Drüsen wenig eingesenkt. Subepidermale Rindenzellen deutlich palisadenartig gestreckt, mit kleinen Kristalldrusen. Steinzellen in der jungen primären Rinde

fehlend, in älteren Sprossen spärlich. Korkzellen tangential gestreckt, zartwandig. Kork schon im ersten Jahre kräftig entwickelt, Phelloderm reichlich, mit einzelnen sklerosierten Zellen. Perizyklischer Sklerenchymfaserring geschlossen, schmal, fast gleichmäßig breit. Einzelfasern dünnwandig und weitlumig.

Sekundärer Hartbast schwach entwickelt, Markstrahlgewebe kaum sklerosiert.

Tamarix odessana Stev.

Epidermiszellen teilweise schwach papillös ausgebildet, mit wenig starker Außenwand. Drüsen kaum eingesenkt. Primäre Rinde der jüngeren Sprosse frei von Steinzellen und Kristallen. Korkzellen kleinzellig, gleich groß mit derben Wänden. Phelloderm spärlich, im zweiten Jahre fast vollständig sklerosiert und auf dem Querschnitt einen 2—3 Zellen breiten, fast geschlossenen Ring bildend. Perizyklischer Sklerenchymring und sekundärer Hartbast wie bei *T. tetrandra*. Markstrahlgewebe unvollständig sklerosiert.

Tamarix smyrnensis Bge.

Epidermiszellen dünnwandig, wenig vorgewölbt. Drüsen deutlich eingesenkt. Primäre Rinde der jungen Achse ohne Steinzellen und Kristalle, in älteren einjährigen Achsen vereinzelt Steinzellen, meist ohne Kristalle. Korkzellen klein, derbwandig. Phellodermzellen teilweise sklerosiert. Perizyklischer Sklerenchymring ungleich breit, geschlossen. Markstrahlgewebe vollständig sklerosiert.

Tamarix senegalensis DC.

Epidermiszellen deutlich papillös ausgebildet, mit kräftigen Wänden. Sonst wie vorige Art.

Tamarix macrocarpa Ehrbg.

Blätter in ihrem unteren Teil breit mit dem Sproß verwachsen und diesen scheinbar scheidenartig umfassend. Stammrinde hier mit deutlicher Abgrenzung eines äußeren, besonders differenzierten Teiles, von der inneren Rinde durch eine Schicht von 1—2 weitlumigen, ringsum verkorkten Grundgewebezellen getrennt und ausgezeichnet durch Epidermiszellen mit schwach vorgewölbter Außenwand, palisadenartige Streckung der äußeren Rindenzellen, einzelne zerstreute Speichertracheiden, dickwandige, faserartige Spikularzellen und Blattspurstränge. Korkschicht die Epidermis an zwei gegenüberliegenden Stellen unmittelbar berührend, ohne besondere Durchlaßstellen.

Epidermiszellen an dem übrigen Teile der Rinde, besonders bei stärkeren Achsen, zu dickwandigen Papillen ausgezogen. Grundgewebs-

zellen derbwandig, in den tieferen Lagen deutlich collenchymatisch verdickt. Drüsen immer tief eingesenkt, einzeln am Grunde weiter Gruben.

Steinzellen und Kristalle in jüngeren einjährigen Sprossen fehlend; in älteren zerstreut auffallend große Steinzellen mit meist großen Einzelkristallen. Korkmeristem subepidermal bezw. unter der verkorkten Zelllage angelegt. Korkzellen unregelmäßig weit, meist in radiärer Richtung gestreckt, derbwandig. Perizyklischer Sklerenchymring geschlossen, die einzelnen Faserbündel mächtig entwickelt. Sekundärer Hartbast auf dem Querschnitt in Form von flachen, nach außen unregelmäßig begrenzten Bogen. Markstrahlgewebe stark sklerosiert.

Tamarix passerinoides Del.

Von voriger Art nur durch die zahlreicheren, großen, kristallführenden Steinzellen und die größere Zahl der zu Gruppen vereinigten Speichertracheiden in der jungen Sproßrinde verschieden.

Tamarix stricta Boiss.

Epidermiszellen derbwandig, mit ebenen Außenwänden, vereinzelt mit einer tangential verlaufenden Scheidewand. Drüsen am Grunde tiefer und ziemlich enger trichterartiger Gruben, die von pfropfenartigen Massen, in der Hauptsache aus kohlensaurem Kalk bestehend, ausgefüllt sind. Äußere Grundgewebezellen ein deutliches, meist zweischichtiges Palisadengewebe bildend, an dessen Grenze kurzzellige Speichertracheiden einzeln oder in kleinen Gruppen neben unregelmäßigen Spikularzellen. Blattspurstränge mit reichlich anastomosierenden Verzweigungen. Typische Steinzellen und Kristalle fehlen. Im innersten Teil der Rinde ein rings geschlossener Ring von etwas weitlumigen, dünnwandigen, allseits schwach verkorkten Zellen. Perizyklischer Sklerenchymring bald unterbrochen, aus wenigen massigen, nach außen stark vorgewölbten Faserbündeln zusammengesetzt. Korkmeristem unmittelbar unter der verkorkten Zellschicht auftretend. Korkzellen klein, derbwandig. Phelloderm reichlich entwickelt, einzelne Zellen sklerosierend. Sekundärer Hartbast in schmalen, tangential gestreckten Bündeln. Markstrahlgewebe unvollständig sklerosiert.

Tamarix ericoides Willd.

Epidermiszellen schwach papillös, mit dicker Außenwand. Drüsen am Grunde wenig tiefer Gruben. Grundgewebezellen im äußeren Teil schwach palisadenartig gestreckt, dünnwandig; in dem inneren Teil der Rinde eine 1 Zelle breite Lage von weitlumigen, dünnwandigen und verkorkten Zellen, die auf dem Querschnitt meist einen vollkommen geschlossenen Ring bilden, an der Ansatzstelle der stark reduzierten Blätter jedoch als gerade verlaufende Schicht an die Epidermis heran-

reichen. Außerhalb dieser Schicht zahlreiche Speichertracheiden in Gruppen und unregelmäßig verlaufende gewundene Spikularzellen. Gefäßspurstränge verzweigt mit reichen Anastomosen. In dem innerhalb der verkorkten Schicht gelegenen Rindengewebe einzelne typische Steinzellen ohne Kristalle. Perizyklischer Sklerenchymring geschlossen, von zahlreichen massiven, nach außen konvexen Faserbündeln gebildet. Korkmeristem subepidermal bezw. unmittelbar unter der verkorkten Schicht angelegt. Korkzellen klein, mit mäßig starken Wänden. Sekundärer Hartbast deutlich tangential geschichtet, von weitlumigen Fasern gebildet. Sekundärer Weichbast in älteren Stämmen von zahlreichen, unvollständig verholzten, kurzen stabzellenartigen Fasern durchsetzt. Markstrahlgewebe sklerosiert.

Tamarix articulata Vahl.

Epidermiszellen mit kräftigen Wänden. Außenwand wenig gewölbt. Tangentiale Scheidewände bisweilen vorhanden. Drüsen tief eingesenkt. Äußere Grundgewebezellen palisadenartig gestreckt. In stärkeren Achsen Palisadengewebe zwei- bis dreischichtig. In der äußeren Rinde Speichertracheiden und Spikularzellen in geringer Zahl. In der inneren Rinde rings geschlossene ringförmige Schicht von verkorkten und weiterlumigen Zellen. Einwärts davon spärlich typische Steinzellen. Kristalle fehlen. Korkmeristem unmittelbar unter der verkorkten Schicht. Korkzellen klein, derbwandig, regelmäßig geschichtet. Perizyklischer Sklerenchymring geschlossen. Die einzelnen Fasergruppen ungleich groß, die meisten massig entwickelt und nach außen vorgewölbt. Sekundäre Hartbastgruppen auf dem Querschnitt breite, nach außen etwas konvexe tangential laufende Platten, in älteren Stammstücken regelmäßig geschichtet. Weichbast immer frei von Einzelfasern. Markstrahlgewebe sklerosiert.

Anm.: Die von Marloth mitgeteilte merkwürdige Tatsache, daß die in Südafrika gesammelten Exemplare dieser Art abweichend von den nordafrikanischen eine zweischichtige Epidermis aufweisen, konnte insofern bestätigt gefunden werden, als an Material, gesammelt im Norden von Deutsch-Südwestafrika (Otjimbingue), auf Querschnitten mehrfach und oft gleichmäßig bei einer Reihe von benachbarten Zellen tangentiale Scheidewände beobachtet wurden.

Tamarix dioica Roxb.

Epidermiszellen mit sehr stark verdickten und meist zu kurzen knopfartigen Papillen aufgetriebener Außenwand. Drüsen wenig eingesenkt. Grundgewebezellen der primären Rinde dünnwandig, reichlich verschieden große Kristalldrusen führend, äußere Schicht palisadenartig. In der inneren Rinde geschlossener Mantel von verkorkten dünnwandigen Zellen. Typische Steinzellen fehlen. Im Perizykel geschlossener Sklerenchymring,

einzelne Faserbündel fast gleich groß, Fasern verhältnismäßig weitlumig und dünnwandig. Korkmeristem unmittelbar unter der verkorkten Schicht; Korkzellen klein, derbwandig, tangential gestreckt. Sekundäre Hartbastgruppen im Querschnitt schmale, radial gestreckte und nach außen konvexe Massen bildend. Sekundärer Weichbast in älteren Stämmen nicht scharf von den Hartbastgruppen abgesetzt, sondern stark von sklerosierten Fasern durchsetzt, die zerdrückte Weichbastelemente zwischen sich einschließen und augenscheinlich aus schon im primären Weichbast zu beobachtenden dickwandigen Bastparenchymzellen hervorgegangen sind. In älteren (2 mm starken) Rinden mehrere zur Borkenbildung führende, bogig verlaufende und tief eindringende sekundäre Phellogene.

Tamarix usneoides E. Mey.

Von *T. articulata* nur durch die reichlich in der primären Rinde auftretenden dickwandigen, Kristalle führenden Steinzellen abweichend.

Myricaria davurica Ehrb.

Epidermiszellen schwach papillös, mit wenig kräftigen Außenwänden. Drüsen nicht eingesenkt. Grundgewebe in jungen Sprossen zartwandig, frei von Steinzellen und Kristallen, in älteren einjährigen Achsen derbwandig werdend, mit ausgedehnten Interzellularräumen. Zellen rundlich und in lockerem Zusammenhang. Korkzellen klein, dünnwandig. Phelloderm spärlich. Perizyklischer Sklerenchymring fast gleich breit, von verhältnismäßig weitlumigen Fasern gebildet, sehr bald in unregelmäßige Stücke gesprengt.

Myricaria elegans Royle.

Grundgewebe der jungen Sprosse reichlich kleine Kristalldrusen führend; in älteren einjährigen Achsen durch lebhafte sekundäre Zellteilungen an Menge zunehmend. In der innersten Rinde kleine Gruppen mäßig verdickter kristallführender Steinzellen. Sonst wie *M. davurica*.

Myricaria germanica Desv.

Epidermiszellen mit kräftig verdickten Außenwänden. Drüsen kaum eingesenkt. Im äußeren Teil der primären Rinde vereinzelt Steinzellen mit nicht besonders starken Wänden, frei von Kristallen, in stärkeren Achsen Steinzellen zu kleineren, tangential gestreckten Gruppen vereinigt. Die übrigen Rindenzellen später etwas derbwandig, mit ziemlich weiten Interzellularen. Kork auch in älteren Achsen nur wenig stark, Korkzellen breiter als hoch. Phelloderm sehr gering. sterizyklischer Sklerenchymring geschlossen, von eng aneinander schließenden, im Querschnitt breit dreieckigen Fasergruppen gebildet, die mit einer Spitze nach außen

gerichtet an der Innenseite häufig eine eckige Ausbuchtung zeigen. Sekundärer Hartbast in schmalen nach außen wenig gewölbten Platten. Mehrjährige Achsen zeigen keine abwechselnden Schichten von Hart- und Weichbast, sondern ansehnliche, durch sukzessiv von außen nach innen weiterschreitende Sklerose des sekundären Weichbastes entstandene, in radialer Richtung stark gestreckte Sklerenchymmassen, die dadurch zustande kommen, daß alle oder doch die meisten Parenchymzellen des Weichbastes sekundär faserartig auswachsen und sklerosieren. Zerdrückte Weichbastelemente finden sich auf dem Querschnitt nesterartig überall in den Sklerenchymmassen eingeschlossen. Infolge des Auftretens von sekundären Markstrahlen zeigen einzelne dieser Hartbaststränge an der Innenseite mehr oder minder tief einspringende Buchten, die von unverändertem kristallfreien Markstrahlgewebe ausgefüllt sind. Das Gewebe der primären Markstrahlen sklerosiert nur streckenweise und gewöhnlich nur in nächstem Anschluß an die Faserbündel und führt hier spärlich kleine Einzelkristalle.

Myricaria alopecuroides Schrenk.

Epidermiszellen dünnwandig, mit ebener Außenfläche. Drüsen kaum eingesenkt. Rindenzellen im Querschnitt auffallend rundlich, etwas derbwandig. Steinzellen in der äußeren Rinde spärlich und verhältnismäßig dünnwandig. Kristalle fehlen. Perizyklischer Sklerenchymring geschlossen, fast gleichmäßig breit. Rinde im Verhältnis zum Durchmesser der Achse sehr dünn.

Myricaria longifolia Ehrbg.

Epidermiszellen mit sehr starker Cuticula und ebener Außenwand. Rindenzellen dünnwandig. Steinzellen und Kristalle fehlen. Perizyklischer Sklerenchymring geschlossen, von einzelnen verschieden starken Faserbündeln gebildet. Rinde im allgemeinen sehr dünn.

II. Holz- und Markstruktur.

Erfahrungsgemäß ist die Struktur des Holzkörpers bei Arten derselben Gattung in den meisten Fällen eine ziemlich übereinstimmende, und es war daher im vornherein zu erwarten, daß dies auch bei den Angehörigen der einzelnen Gattungen dieser Familie, die schon äußerlich durch große habituelle Ähnlichkeit ausgezeichnet sind, der Fall sein würde.

Es liegen in der Literatur bereits einige kurz orientierende Untersuchungen vor, die sich auf einige wenige Arten aus drei Gattungen beziehen. Es seien genannt in chronologischer Reihenfolge: Möller, Beiträge zur vergleichenden Anatomie des Holzes (Denkschr. Kais. Acad. Wien.

Math.-Naturw. Klasse XXXVI. 1876 p. 379) für *Tamarix africana*, Solereder, Über den systematischen Wert der Holzstruktur bei den Dikotyledonen (München 1885 p. 74) für *Tamarix gallica* und *Reaumuria hypericoides;* ferner Petersen, Diagnostik Vedanatomi (Kopenhagen 1901) für *Myricaria germanica.*

Bei Durchprüfung des sämtlichen zur Verfügung gestandenen Materials ergaben sich innerhalb der Gattungen keine besonders abweichenden Verhältnisse. Eine Reihe von Merkmalen ist der ganzen Familie gemeinsam, während einzelne wieder die Triben, bisweilen die Gattungen charakterisieren.

Gemeinsame Merkmale sind folgende: Der Holzkörper mehrjähriger Achsen zeigt immer eine deutliche Differenzierung von Frühjahrs- und Herbstholz. Die Gefäße besitzen durchweg einfache Durchbrechungen von kreisrundem bis elliptischem Umriß und sehr kleine Hoftüpfel. (Hofdurchmesser höchstens 3 μ.) Die Gefäßglieder sind immer verhältnismäßig kurz. Die ebenfalls kurzen Holzfasern tragen einfache, schrägstehende Spaltentüpfel. Holzparenchym ist, wenn auch in wechselnder Menge, in der Umgebung der Gefäße stets vorhanden. In der Markkrone bildet gestrecktes Parenchym eine mehr oder minder breite Übergangsschicht zwischen den Zellen des Markes und den prosenchymatischen Elementen. Die Zellen des Markes sind in der Sproßrichtung gestreckt und zeigen schon sehr frühe verholzte Wände mit einfachen Tüpfeln.

Im einzelnen ergab die nähere Untersuchung folgende Verhältnisse, die zum Teil für die Gattung charakteristisch sind.

Sämtliche (8) untersuchten Arten der Gattung *Reaumuria* zeigen in älteren Achsen sehr ungleichmäßige Zuwachszonen, indem der gesamte Holzzuwachs einseitig auf eine bestimmte Zone des Achsenumfangs beschränkt bleibt. Er steht in Zusammenhang mit den hauptsächlich auf eine Seite der fast kriechenden oder schräg aufsteigenden Hauptachse beschränkten Seitensprossen. Alte Achsen zeigen infolgedessen bisweilen eine deutlich bandförmige einseitige Verbreiterung. Dabei kann der primäre Holzkörper vertrocknen und teilweise auswittern.

In den einzelnen Jahresproduktionen zeigen bei *Reaumuria* alle Elemente eine deutliche radiale Anordnung. Die von innen gegen das Herbstholz hin an Weite abnehmenden Gefäße finden sich zu 4 bis 5 in radialen Reihen zahlreich meist im Frühholz, seltener auch im Herbstholz *(R. hirtella, squarrosa).* Ihr Lumen erreicht bei den meisten Arten im Frühjahrsholz ziemlich gleichmäßig einen Durchmesser von 20—24 μ, selten mehr. Die spärlichen und unregelmäßig angeordneten Gefäße von *R. fruticosa* sowie die eines sehr üppig gewachsenen Exemplars von *R. mucronata* erreichten bis 40 μ. Die im allgemeinen derbwandigen Gefäße besitzen fast immer runden, seltener elliptischen Querschnitt. *(R. mu-*

cronata). Der Tüpfelhof ist gewöhnlich kreisrund. Bei den engerlumigen tracheidenähnlichen Gefäßen, bei denen die Tüpfel sehr gedrängt stehen, zeigen die Höfe oft elliptische bis nahezu rhombische Umgrenzung *(R. hirtella.)* In ein und demselben Gefäß können horizontale Gefäßdurchbrechungen mit solchen wechseln, die mehr oder weniger von einer Radialwand des Gefäßes zur anderen geneigt sind *(R. hirtella).*

Die im Querschnitt immer eckigen Fasern werden im Herbstholz ziemlich dickwandig und hier bisweilen deutlich tangential verbreitert *(R. hypericoides).* Fächerung durch dünne Querwände ist überall selten. Die Holzfasern führen meist Luft, bisweilen ebenso wie die Gefäße des älteren Holzes und das sie umgebende Parenchym vereinzelt Gerbstoff, nie Stärke.

Holzparenchym findet sich nur in Begleitung der Gefäße und immer spärlich.

Bei sämtlichen untersuchten *Reaumuria*-Arten treten im Holzkörper an der Jahresringgrenze unregelmäßig in radialer Richtung meist gestreckte, dünnwandige parenchymatische Zellen auf, die durch vollständig verkorkte tüpfelfreie Wände und reichen Gehalt an Gerbstoff ausgezeichnet sind. Sie bilden entweder isolierte, nur an einem Teil der Jahresringgrenze verlaufende, bis 4 Zellen breite Lagen oder vollkommen geschlossene und dann meist nur 1—2 Zellen breite Ringe bezw. bei unvollständigem Holzzuwachs entsprechende Bogen. Bei einigen Arten sind sie auf dem Querschnitt schon bei der Betrachtung mit schwacher Vergrößerung als braune, mehr oder minder deutliche Streifen zu erkennen, entlang denen das Holz eine besonders leichte Ablösbarkeit zeigt. Bei einzelnen Arten sind die Korklamellen undeutlich. Doch zeigen Querschnitte nach Behandlung mit Jod und Schwefelsäure auch hier eine, aber nur eine Zelle breite, durch das weitere Dickenwachstum zusammengedrückte Lage solcher verkorkter englumiger Zellen.

Die Bildung dieser Schichten erfolgt immer am Ende der Vegetationsperiode, jedenfalls als besonderer Schutz des der Wasserleitung dienenden Holzkörpers.

Verkorktes Parenchym dieser Art findet sich auch immer, und zwar oft reichlich entwickelt, zu beiden Seiten der einseitig entwickelten Jahresproduktionen des Holzkörpers.

Das Auftreten von Korkschichten im Holzkörper ist bisher nicht oft beobachtet worden. Mit dem bei *Sedum populifolium* vorhandenen Korkring, der aus einem in zentrifugaler Richtung tätigen echten sekundären Korkmeristem hervorgeht, ist diese Bildung nicht zu vergleichen. Paula Brezina[1]) beschreibt dagegen für *Artemisia tridentata* Nutt., eine im

[1]) Brezina, P., Beiträge zur Anatomie des Holzes der Kompositen. Sitzungsber. Wiener Acad., I. Abt., Bd. 115 (1906), p. 374.

westlichen Nordamerika heimische Steppenpflanze, ähnliche Lagen von weitlumigen Parenchymzellen an der Jahrringgrenze, ohne aber auf die chemische Beschaffenheit der Wände dieser Zellen näher einzugehen, von denen nur gesagt wird, daß ihre Mittellamelle verholzt sei. Wie zu vermuten war, und wie ich mich an lebendem Material, das von einem älteren, im Hamburger Botanischen Garten kultivierten Exemplar (Stammdicke 3 cm) stammte, überzeugen konnte, sind die Wände dieser Parenchymzellen tatsächlich verkorkt.

Der Markkörper zeigt ungleich große, rundliche Zellen mit sehr bald verholzenden Wänden. Die Dicke der Wand ist etwas verschieden. Bei geringer Ausbildung des Marks, wie sie bei einzelnen Arten allgemein (*R. fruticosa, kermanensis*) oder nur an der Basis der Sprosse unmittelbar über der Insertionsstelle beobachtet wurde, zeigen die Markzellen relativ dicke Wände. Umgekehrt besitzen Arten mit besonders weitem Mark (*R. hirtella, mucronata, squarrosa*) oder üppige, unter besonders günstigen Bedingungen gewachsene Exemplare große und sehr dünnwandige Zellen. Ein großes Mark mit dickwandigen Zellen besitzt *R. oxiana*. Eine bemerkenswerte Ausbildung zeigt die Region der Markkrone, die durch reichliche Mengen weitlumiger, in der Sproßrichtung langgestreckter Parenchymzellen ausgezeichnet ist, denen die primären Gefäße eingelagert sind. Besonders stark entwickelt zeigt sich dieses Gewebe bei *R. hypericoides* und *hirtella*, wo diese Gefäße von strahlenförmig angeordnetem und in der Richtung auf sie stark gestrecktem Parenchym umgeben sind.

Als Inhaltsstoffe finden sich sphäritenähnliche Kristallkörper oder sehr kleine prismatische Einzelkristalle (*R. hirtella*). Allgemein ist das Vorkommen von gelben bis dunkelbraunen Gerbstoffmassen in einzelnen Markzellen, besonders in den peripherischen. Stärke wurde nie beobachtet.

Die Markstrahlen treten besonders im erstjährigen Holz auf dem Querschnitt kaum oder nur wenig hervor. Bei *R. hypericoides* ist Markstrahlgewebe im ersten Jahr nur auf dem Tangentialschnitt zu erkennen. Die 1—2 Zellen breiten und bis 5 Zellen hohen Markstrahlen zeigen sich hier zusammengesetzt vorwiegend aus dickwandigen, vertikal gestreckten Zellen, die auf ihrem Querschnitt ganz das Bild der typischen Holzfaser zeigen, und nur wenigen niederen, eckig konturierten und nie radial gestreckten Zellen.

Deutlich erkennbare Markstrahlen treten gewöhnlich erst im sekundären Holz auf; die einzelnen Zellen sind hier verhältnismäßig dünnwandig, bisweilen deutlich radial gestreckt (*R. hirtella*) und auf dem Tangentialschnitt von rundlichem Querschnitt. Als Inhalt führen sie kleine Einzelkristalle.

Eigentümlich ist der Verlauf der Markstrahlen bei sämtlichen untersuchten Arten der Gattung.

Eine Reihe von Strahlen geht nicht immer vom Mark aus, sondern

nimmt ihren Anfang oft mitten im Holz, bisweilen unmittelbar neben einem größeren Gefäße. Ebenso reichen nicht alle bis an die Rinde. Ein Teil verschwindet plötzlich zwischen den mechanischen Holzelementen desselben oder meist erst des nächsten Jahrringes.

Die Reaumurieen zeigen hierin wieder eine gewisse Ähnlichkeit mit der oben erwähnten *Artemisia tridentata*, die ebenfalls durch solche „aussetzende" Markstrahlen, deren Zellen übrigens nach meinen Untersuchungen schwach verkorkte Wände besitzen, ausgezeichnet ist.[1])

Die Gattung *Hololachne* schließt sich in der hauptsächlichen Struktur des Holzkörpers eng an *Reaumuria* an. Die zahlreichen, im Frühholz zusammengedrängten Gefäße sind im Querschnitt kreisrund und etwas engerlumig (—16 μ). Kleinere Gefäße sind im ganzen Holzkörper zerstreut. Holzparenchym ist spärlich vorhanden; die Fasern des Frühholzes sind sehr weitlumig und dünnwandig, im Herbstholz dicker und streng radial angeordnet.

Der Holzzuwachs bildet regelmäßige konzentrische Lagen. Verkorkte Parenchymschichten an der Jahrringgrenze fehlen. Das Mark ist sehr klein mit rundlichen, in der Längsrichtung gestreckten, leeren und etwas derbwandigen Zellen. Die Markstrahlen sind deutlich erkennbar, meist durchgehend, mit dünnwandigen, in radialer Richtung etwas gestreckten und sehr kleine Einzelkristalle führenden Zellen.

Die Gattung *Tamarix* zeigt bei den einzelnen Arten sehr übereinstimmende Verhältnisse. Der Holzzuwachs erfolgt immer in durchaus regelmäßiger Weise. Immer ist deutliche Jahrringbildung und Differenzierung von Frühjahr- und Herbstholz zu erkennen.

Der Holzkörper besitzt gewöhnlich in jungen Zweigen eine helle, schwach gelbe Färbung. Nur bei *T. gallica*, *smyrnensis*, *tetragyna* zeigt er schon in diesem Stadium eine ausgesprochen rote Farbe. An einigen älteren Stammstücken, die für die Untersuchung zur Verfügung standen, fanden sich diese Verhältnisse wieder, bei einigen Arten auch ein deutlicher Unterschied von Kern und Splint. So *T. gallica* (Durchm. 18 cm), Kern rot, Splint blaßrot. *T. dioica* (Durchm. 5,5 cm), Kern rötlich, Splint gelb; ebenso *T. ericoides* (Durchm. 3 cm). Dagegen *T. articulata* (Durchm. 15 cm) Kern und Splint gleich hell wie in jungen Sprossen.

Was die Gefäße anlangt, so sind sie im Frühholz nur wenig zahlreicher und auf dem Querschnitt rundlich oder schwach elliptisch. Bisweilen finden sie sich im Holzkörper nahezu gleichmäßig verteilt (*T. africana, senegalensis, dioica, chinensis*). In den meisten Fällen sind sie jedoch zu kleinen reihenartigen oder auch unregelmäßigen Gruppen von höchstens 3—4 an Weite nach außen langsam abnehmenden Gefäßen vereinigt, die

[1]) cfr. Brezina l. c. p. 380.

sich mit abgeplatteten Wänden berühren. Diese Reihen verlaufen mehr oder minder schief gegen die Peripherie, sehr selten ausgesprochen radial.

Die einzelnen Gefäße sind durchweg von größerer Weite als bei *Reaumuria*. Die weitesten erreichen im Mittel einen Durchmesser von 50—60 μ; relativ enge Gefäße wurden bei *T. Meyeri* beobachtet (40 μ). Die Einzelglieder sind kurz, von der Länge der Cambiumzellen. Die Durchbrechungen sind bei den weiteren Gefäßen horizontal angeordnet, bei den engeren auch leicht geneigt. Die Stärke der Wand ist bei den verschiedenen Arten ziemlich gleich und als mittlere zu bezeichnen; sie erreicht gewöhnlich 4 μ. Der Durchmesser der dicht gestellten Tüpfel schwankt zwischen 2 und 3 μ. Bisweilen ist der Hof etwas quer verbreitert.

Häufig führen die Gefäße, und zwar sowohl im primären wie im sekundären Holz, helle durchscheinende, gummöse Massen, die der Wand teils als kleine runde Körner oder ringförmig anliegen, teils die Gefäße auf kurze Strecken vollständig ausfüllen. Sie zeigen eine schwache Gerbstoffreaktion und färben sich in Schwefelsäure lebhaft braun.

In bezug auf die Reichlichkeit sind ebenfalls nur sehr geringe Unterschiede zu bemerken. Es wären höchstens *T. dioica* und *elongata* anzuführen, bei denen die Zahl der fast immer einzeln stehenden Gefäße eine spärliche ist, und *T. odessana* und *macrocarpa*, die durch eine über den Durchschnitt hinausgehende Zahl von Gefäßen ausgezeichnet sind, die in größeren Gruppen ziemlich gleichmäßig in Früh- und Herbstholz angetroffen werden. Sehr in der Weite wechseln die Gefäße bei *T. ramosissima*.

Alle diese Verhältnisse dürften jedoch mehr oder minder von dem jeweiligen Standort und den sonstigen Lebensbedingungen der Pflanze abhängig und für die Art wenig konstant sein.

Die Holzfasern zeigen unregelmäßig eckigen Querschnitt, mäßig dicke, auch im Herbstholz kaum stärkere Wände mit sehr feinen und wenig zahlreichen schräggestellten Tüpfeln. In der Form sind sie etwas verschieden. Es treten nebeneinander einfach spindelförmige, lang zugespitzte Fasern auf neben solchen mit unregelmäßig gewellter Wand von wechselnder Breite, die oft eine deutlich abgesetzte bajonettförmige Spitze tragen. Einzelne Fasern führen zahlreiche kleine runde oder durch gegenseitigen Druck polygonal gewordene Stärkekörner mit deutlicher Kernhöhle und einem Durchmesser von 6—10 μ. Häufig sind zusammengesetzte Körner.

Die stärkeführenden Fasern finden sich entweder nur in der Nähe der Gefäße und der nachstehend näher beschriebenen Parenchymzellgruppen und fehlen im Innern größerer Faserkomplexe, wie z. B. bei *T. articulata*, oder sie sind im ganzen Jahrring gleichmäßig verteilt (z. B. *T. gallica*). Gewöhnlich fallen sie durch etwas größeres Lumen, nicht aber durch

größere Länge unter den rein mechanischen Fasern auf. Das unregelmäßige Auftreten von Stärke im Holz dürfte übrigens durch den verschiedenen Entwicklungszustand des zur Untersuchung gelangten Materials zu erklären sein. Gerbstoff in Form von gelb bis braun gefärbten Massen von fettartigem Glanz, findet sich ebenfalls zerstreut in einzelnen Fasern.

Holzparenchym ist in Begleitung der Gefäße immer vorhanden, tritt jedoch bisweilen sehr zurück (*T. africana, gallica, dioica*). Gewöhnlich sind es jedoch größere Komplexe, die, zwischen den Gefäßgruppen und den ihnen zunächst liegenden Markstrahlen eingeschaltet, beide verbinden. Bei einigen Arten treten im sekundären Herbstholz vollständige Parenchymbrücken zwischen den Markstrahlen auf (*T. articulata, macrocarpa, mannifera*).

Als Inhalt des Holzparenchyms findet sich jederzeit Stärke von derselben Art wie in den Fasern und reichlich Gerbstoff.

Das Mark ist immer verhältnismäßig eng und kleinzellig und die ungleich großen, auf dem Querschnitt runden Zellen immer etwas in axialer Richtung gestreckt. Die Wände sind dickwandig, früh verholzt und reichlich einfach getüpfelt. Auf dem Radialschnitt erscheinen die durch den Schnitt getroffenen Längswände im einzelnen bogenförmig und ebenso zeigen sie in ihrer Gesamtheit einen welligen Verlauf.

Als Inhalt findet sich Stärke, nicht besonders reichlich große Einzelkristalle und an der Peripherie des Markes Gerbstoff. An der Markkrone sind nur wenige gestreckte Parenchymzellen vorhanden, die ebenfalls Stärke und Gerbstoff führen.

Die Marktstrahlen sind verschieden breit (1—6 Zellen). Doch gilt dies nur für jüngere, höchstens dreijährige Achsen. In älteren erreichen sie eine bedeutend größere Breite. In dem leichten und wenig festen Holz von *T. articulata* bilden die Markstrahlen auf dem Tangentialschnitt die Hauptmasse des Holzes. Sie zeigen hier eine Breite bis zu 30 Zellen und in einem nahezu ebenso alten Stamm von *T. gallica* mit wesentlich festerem Holz eine solche von 12—15 Zellen.

Bemerkenswert ist die oft außerordentliche Höhe des ganzen Markstrahlkomplexes, die bei den breiteren Strahlen im sekundären Holz bis 100 Zellen betragen kann. Solche Markstrahlen zeigen auf dem Tangentialschnitt gewöhnlich eine wechselnde Breite. Sie sind ebenfalls häufig von kleinen Zügen einzelner abirrender Holzfasern (*T. articulata*), von einzelnen Gefäßen (*T. mannifera*) und Zügen von quer verlaufenden Parenchymzellen durchzogen (*T. articulata*). Dabei ist besonders bei diesen breiteren Markstrahlen eine deutliche Differenzierung in den Zellen zu erkennen.

Sämtliche Zellen erscheinen auf dem Tangentialschnitt rundlich begrenzt mit kleinen Interzellularen. Die inneren Zellen sind dabei in radialer Richtung stark gestreckt und weisen auf dem Längsschnitt in

derselben Richtung schief abgestutzte Berührungswände, also eine rhombische Begrenzung, auf. Die peripherischen Zellen sind weniger gestreckt und rechteckig vierseitig.

An der Peripherie finden sich vereinzelte, „stehende" Zellen. Ihre Höhe entspricht genau der zweier benachbarter Markstrahlzellen.

Als Inhalt kommt in erster Linie Stärke in Betracht, die alle Zellen mehr oder minder erfüllt. Außerdem große rhomboedrische Einzelkristalle, die bei den breiteren Markstrahlen hauptsächlich auf die peripherischen Zellen beschränkt bleiben, und lichtgelbe fettige gerbstoffartige Massen, die in einzelnen Zellen neben dem übrigen Inhalt auftreten.

Die Gattung *Myricaria* zeigt im Bau des Holzes im allgemeinen große Ähnlichkeit mit *Tamarix*. An älteren Achsen von *M. germanica* ist eine Differenzierung von Kern- und Splintholz wahrzunehmen, indem sich die jüngsten 3—4 Jahresringe durch ihre gelbliche Farbe von dem blaßroten Kernholz abheben. Die im Frühholz ziemlich weitlumigen Gefäße erreichen bei *M. germanica* einen Durchmesser von 70 μ, bei *M. elegans*, die im allgemeinen einen etwas dichteren Bau zeigt, nur von höchstens 50 μ. Sie sind im Frühholz zu unregelmäßigen Gruppen ohne besondere Ordnung vereinigt, im Spätholz dagegen mehr einzeln und engerlumig, an Weite oft kaum die Holzfasern übertreffend und ganz tracheidenähnlich.

Im Bau der Wand und in der Lage der Gefäßdurchbrechungen bestehen keine Unterschiede von voriger Gattung, ebenso in der Beschaffenheit der Holzfasern. Holzparenchym ist nur spärlich in Begleitung der Gefäße vorhanden, außer bei *M. davurica*, wo es im Spätholz deutliche Brücken zwischen den Markstrahlen bildet. Als Inhalt finden sich einzelne Stärkekörner von geringerer Größe (Durchmesser bis 4 μ).

Das Mark ist im Verhältnis zu *Tamarix* stark entwickelt. Die Zellen sind ziemlich groß, dünnwandig, wenig gestreckt und tragen ungleich große und unregelmäßig verteilte, oft quer gestreckte Tüpfel. Stärke und Gerbstoff findet sich besonders in den peripherischen Zellen. Kristalle fehlen.

Die Markstrahlen sind im allgemeinen schmäler als bei *Tamarix*, 1—4 Zellen breit und ebenfalls sehr hoch, die Zellen engerlumig. Als Inhalt finden sich lediglich dicht gedrängte kleine einzelne und zusammengesetzte Stärkekörner. Durchmesser der Einzelkörner bis 5 μ.

Übersicht über die hauptsächlichsten anatomischen Merkmale des Holzkörpers in den einzelnen Gattungen.

Prosenchymatische Holzelemente deutlich radial angeordnet: *Reaumuria*, *Hololachne*.

Besondere regelmäßige Anordnung nicht zu erkennen: *Tamarix*, *Myricaria*.

Holzkörper mit unregelmäßigen einseitigen Zuwachszonen; an der Jahrringgrenze mehr oder minder deutliche und umfangreiche Korklamellen: *Reaumuria.*

Holzkörper mit konzentrischen Jahresringen: *Hololachne, Tamarix, Myricaria.*

Gefäße klein, bis 24 μ (sehr selten bis 40 μ), in der Hauptsache auf das Frühjahrsholz beschränkt: *Reaumuria, Hololachne.*

Gefäße groß, 50—70 μ, im Jahresring ziemlich verteilt: *Tamarix, Myricaria.*

Holzfasern deutlich radial gereiht, inhaltslos: *Reaumuria, Hololachne.*

Holzfasern unregelmäßig angeordnet, zum Teil Stärke führend: *Tamarix, Myricaria.*

Holzparenchym in Begleitung der Gefäße spärlich: *Reaumuria, Hololachne, Myricaria germanica, elegans.*

Holzparenchym reichlich, häufig tangentiale Binden bildend: *Tamarix, Myricaria davurica.*

Mark in der Peripherie von breiten Parenchymgruppen umgeben. Zellen leer oder vereinzelt mit großen sphäritenartigen Kristallkörpern: *Reaumuria, Hololachne.*

Parenchym in der Markkrone spärlich. Zellen mit Inhalt: *Tamarix, Myricaria.*

Markzellen dickwandig, mit Stärke und rhomboedrischen Kristallen: *Tamarix.*

Markzellen dünnwandig, nur Stärke führend: *Myricaria.*

Markstrahlen auf dem Querschnitt undeutlich oder nur bis 3 Zellen breit, Zellen mit sehr kleinen Kristallen: *Reaumuria, Hololachne.*

Markstrahlen bis 6 (30) Zellen breit, meist sehr hoch, mit Stärke und Kristallen: *Tamarix;* ohne Kristalle: *Myricaria.*

III. Samenanlagen und Samen.

Über die Anordnung der durchweg anatrogen Samenanlagen sei in Kürze folgendes bemerkt. Sie entspringen in verschiedener Zahl am Grunde der in den beiden Triben etwas verschieden gestalteten, aber immer deutlich parietalen Plazenten und stellen ein mehr oder minder in die Länge gezogenes oder kurz eiförmiges Gebilde dar, das von einem kurzen Funikulus getragen wird.

Bei den Reaumurieen, deren Plazenten sich an der Wand des Fruchtknotens leistenförmig in die Höhe ziehen, sind die fast aufgerichteten Samenanlagen diesen mit der Raphe zugekehrt, wobei die Mikropyle, schräg nach unten und innen gerichtet, der Plazenta abgekehrt ist, also apotrop.

Bei den Tamariceen stehen sie gedrängt aufrecht auf den schuppenförmig am Grund des Fruchtknotens den Wänden vorgelagerten Plazenten.

Integumente sind immer in der Zweizahl vorhanden, und zwar wird das innere gewöhnlich von dem äußeren etwas überragt.

In jüngeren Entwicklungszuständen findet jedoch, wie bei den lebend untersuchten *Tamarix*- und *Myricaria*-Arten beobachtet wurde, wegen des ungleichen Wachstums längere Zeit das umgekehrte Verhältnis statt.

Was die Form der vollentwickelten Samenanlagen anlangt, so bestehen, wie schon oben angedeutet, insofern Unterschiede, als für die Reaumurieen eine langgestreckte, etwa viermal länger als breite, fast zylindrische Form charakteristisch ist, für die Tamariceen eine mehr kurze, gedrängte, umgekehrt-eiförmige.

Bei der Gattung *Reaumuria* zeigt sich die Chalazagegend mächtig entwickelt in Form eines Höckers, der gewöhnlich schief nach der rückwärtigen, der Plazenta zugekehrten Seite vorspringt (*R. hypericoides*, *hirtella*, *squarrosa*, *desertorum*), bisweilen aber auch einen hohen, in der Längsrichtung des ganzen Körpers liegenden Kegel darstellt (*R. mucronata*). Bei einer Art zeigt er eine durch eine querverlaufende Rinne hervorgerufene unsymmetrische Zweiteilung (*R. hypericoides* var. *latifolia* M. B.). Breit abgestumpft und kurz ist der Chalazahöcker bei *R. kermanensis*. Bei *R. hirtella* zeigen seine Epidermiszellen Neigung zur Papillenbildung.

Das die Raphe durchziehende Gefäßbündel dringt gewöhnlich tief in den Höcker ein, um von dort in scharfer Rückwärtskehrung zum Grunde des Nuzellus hinzuführen. In Begleitung des Gefäßbündels finden sich meist sehr kleine rhomboedrische und prismatische Kristalle, ebenso zerstreut im Chalazahöcker. Doch sind statt ihrer hier und in den oberen Teilen der Integumente große sphäriteartige Kristallkörper nicht selten (*R. hirtella*, *mucronata*, *kermanensis*).

Der Nuzellarraum ist ebenfalls stark in die Länge gezogen und in seinem hinteren, oberen Teil kugelförmig aufgetrieben; nach vorn geht er in einen langen Mikropylenkanal über, der durch die stark verlängerten Integumente gebildet wird.

Die Samenanlagen der einzigen untersuchten Art von *Hololachne* (*H. soongarica* Ehrenb.) unterscheiden sich von den eben beschriebenen nur durch etwas geringere Größe, weniger extreme Ausbildung des ebenfalls zweigeteilten Chalazahöckers und die fehlende blasenförmige Auftreibung des Nuzellus.

Die Samenanlagen der Gattung *Tamarix* zeigen bei allen untersuchten Arten sowohl in Form wie in Größe nur geringe Abweichungen. Die Chalazaregion ist in eine genau in der Längsachse orientierte kegelförmige Spitze ausgezogen, deren Epidermiszellen durch ihre stark vorgewölbten Außenwände auffallen. Das Gefäßbündel dringt nicht in diesen Fortsatz ein.

Die Integumente sind nur 3 Zellen dick, ihre Epidermiszellen in Längsreihen orientiert und fast eben. Der Nuzellus ist im Längsschnitt elliptisch, der Mikropylenkanal kurz, außen meist trichterförmig erweitert,

indem das äußere Integument eine kurze kranzartige Vorstülpung zeigt. Kleine Kristalle finden sich bisweilen in der Umgebung des Gefäßbündels.

Die Samenanlagen von *Myricaria* unterscheiden sich von denen der vorigen Gattung nur dadurch, daß der Chalazahöcker noch weiter entwickelt ist zu einer stielartigen Verlängerung von ungefähr der halben Länge der eigentlichen Samenanlage und am Ende mit einem kurzen Schopf von dicht zusammenliegenden Haaren, den stark papillös ausgebildeten Epidermiszellen, versehen ist.

Das zur Untersuchung gelangte Material stammte aus eben geöffneten Blüten und war einfach in Wasser geweicht. Die Maße in Mikromillimetern beziehen sich auf den eigentlichen Körper der Samenanlagen, von der Spitze des Chalazahöckers bis zur Mikropyle gemessen, ohne Berücksichtigung des Funikulus und des Haarschopfes.

Was die anatomischen Verhältnisse der Tamaricaceensamen anlangt, so finden sich in der Literatur einige Angaben bei Hildebrand[1]) und Pritzel[2]). In folgendem sollen die Ergebnisse der auf eine größere Reihe von Arten ausgedehnten Untersuchungen besprochen werden.

Zuerst seien einige Bemerkungen über die morphologische Beschaffenheit der Samen vorausgeschickt. Die in der Größe sehr verschiedenen Samen zeigen im allgemeinen eine gestreckte, gewöhnlich etwas breitgedrückte, sehr selten im Querschnitt beinahe runde Form (*R. mucronata*). Charakteristisch für alle Gattungen ist der Besitz von einzelligen, aus Epidermiszellen der Samenschale hervorgegangenen Haaren, die jedoch in den beiden Triben eine verschiedene Verteilung am Körper des Samens zeigen.

Bei den Reaumurieen, bei denen der Same in der Chalazagegend in einen scharf abgesetzten, kurzen Fortsatz ausläuft, entspringen sie ziemlich dicht auf der gesamten Oberfläche des Samens, mit Ausnahme dieses kahl bleibenden Fortsatzes, und liegen dem Samen in der Richtung der Chalazagegend an, ihn nur wenig überragend.

Bei den Tamariceen sind sie dagegen nur auf die Chalazagegend des Samens beschränkt, wo sie einen sehr langen Haarschopf bilden, welcher entweder direkt dem Samen (*Tamarix*, nach Bentham-Hooker[3]) auch *Myricaria*-Arten) oder einem kürzeren oder bei den von mir untersuchten *Myricaria*-Arten längeren, grannenartigen, von einem Leitbündel durchzogenen Fortsatz des Samens aufsitzt.

Der Samenschopf besteht bei *Tamarix* lediglich aus freien, von-

[1]) F. Hildebrand, Über die Entwicklung der haarigen Anhänge an Pflanzensamen. Bot. Ztg. XXX, 1872, p. 237.

[2]) E. Pritzel, Der systematische Wert der Samenanatomie, insbesondere des Endosperms bei den Parietales. Engler, Bot. Jahrb. XXIV, 1898, p. 389.

[3]) Bentham-Hooker, Gen. plant. I, p. 161.

einander völlig getrennten einzelligen Haaren, während bei *Myricaria* die unteren Teile der einzelligen Haare eine Strecke weit miteinander verwachsen sind und so die von den Systematikern (Bentham-Hooker) erwähnte *axis comae setiformis* bilden.

Die Samenschale, deren Struktur zuerst besprochen werden soll, besteht nur aus wenigen Zellagen und ist bei den einzelnen Angehörigen der beiden Triben jedesmal fast gleich gebaut.

Eine besonders differenzierte Epidermis ist nicht vorhanden, doch zeigt die äußerste Zellreihe immer deutlich eine sehr feine Cuticula.

Bei der Gattung *Reaumuria* wird die Testa in der Hauptsache von 3—4 Lagen dünnwandiger, weitlumiger, aber mehr oder weniger kollabierter und im reifen Zustand Luft führender Zellen gebildet. Diese meist ungleich großen, in geringem Maße quer zur Längsachse des Samens gestreckten Zellen lassen manchmal noch Plasmareste erkennen und sind außerdem durch einen mehr oder minder großen Gehalt an Gerbstoff ausgezeichnet, der ihnen für das freie Auge eine hell- bis dunkelbraune Farbe verleiht. Ihre ebenfalls mit Gerbstoff imprägnierten, nur sehr kleine Interzellularräume einschließenden Wände sind teilweise verkorkt. Auf diese immerhin lockeren Zellagen folgt nach innen eine Lage bedeutend niedriger, nur wenig quer gestreckter und in deutlichen Längsreihen orientierter, etwas derbwandiger Zellen, die durch ihren reichen dunkelbraunen Inhalt auffallen, der Aufhellungsversuchen im Gegensatz zu den äußeren Schichten großen Widerstand entgegensetzt; er erweist sich ebenfalls als gerbstoffartiger Körper. Nach innen ist diese Zellschicht durch eine mächtig entwickelte Cuticula abgegrenzt, die leistenartig zwischen ihre Zellen einspringt und auf Querschnitten sofort als hellglänzende bis 6 μ breite homogene Schicht auffällt.

Die Außenwand der meisten Epidermiszellen ist zu sehr langen haarartigen Papillen ausgewachsen, die jedoch nicht senkrecht von der Samenschale abstehen, sondern sich den Samen in der Richtung nach der Chalazagegend mehr oder minder glatt ablegen. Das einzelne Haar zeigt einen verhältnismäßig sehr langen weitlumigen Teil (bei den größeren Formen bis 5 mm) mit schief abgesetzter, breiter, fußartiger Basis; die Wände der im Querschnitt drehrunden Haare bestehen aus Zellulose und sind an der Basis bisweilen eine Strecke weit mit Gerbstoff imprägniert. Die Cuticula ist immer sehr dünn. Die stark verdickten Haarformen sind gewöhnlich noch im Innern von einer sehr dünnen, verkorkten Membran ausgekleidet, die nach der Mazeration als feiner Schlauch mit regelmäßigen einseitigen Auftreibungen zurückbleibt. Diese entsprechen den Buchten der unten näher beschriebenen wellig verlaufenden einseitigen Verdickungsleiste und führen bisweilen noch Plasmareste sowie Gerbstoff.

Nach oben nimmt das Haar gewöhnlich langsam an Dicke ab oder

geht unmittelbar in eine stumpfe Spitze über. Der Durchmesser schwankt bei den einzelnen Arten von 12—50 μ.

Bemerkenswert ist die ungleichmäßige Verdickung der Wände, die sich in verschieden starker Ausbildung bei allen untersuchten Arten im unteren Viertel des Haares fand und einen auf den wechselnden Feuchtigkeitsgehalt der Luft reagierenden Mechanismus darstellt.

Die Haare erscheinen dabei regelmäßig auf der der Samenoberfläche zugekehrten Seite dickerwandig als auf den übrigen. Den ersten, am wenigsten entwickelten Typ repräsentieren dabei die Arten, die an diesem Teil des Haares nur eine gleichmäßig verlaufende und gegen die Spitze allmählich schwächer werdende, nicht weiter differenzierte Verdickungsleiste zeigen (*R. oxiana*). Einen Übergang zu den weiter entwickelten Formen bilden die Arten, bei denen die stärker verdickte Wand in annähernd gleichen Abständen und in der Querrichtung Eindellungen zeigt, welchen etwas stärker als sonst verdickte, in das Haarlumen einspringende bogenförmige Verdickungsleistungen entsprechen (*R. kermanensis*) oder bei denen diese Wand durch ebenfalls quer gestellte, tüpfelartige dünn gebliebene Wandpartien ausgezeichnet ist (*R. fruticosa*). Gewöhnlich kommt es dabei schon zu einer schwach welligen Biegung der dickwandigen Seite des Haares.

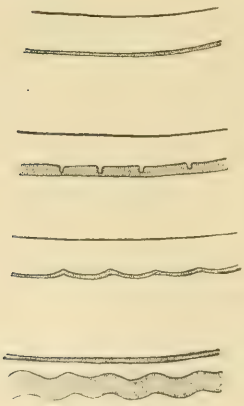


Fig. 10.
Haartypen von *Reaumuria*.
1. *R. oxiana*.
2. *R. fruticosa*.
3. *R. kermanensis*.
4. *R. mucronata*.

Diese Art der Verdickung ist an den relativ dünnwandigsten und weitesten der beobachteten Haarformen vertreten.

Seine vollständige Ausbildung erreicht der Mechanismus bei den Formen, welche eine noch weitergehende Verdickung dieser Wandpartien aufweisen. Dies war bei der Mehrzahl der untersuchten Arten der Fall. Die Verdickungsleiste nimmt hier bis zu $^3/_4$ des Haardurchmessers ein und zeigt auf dem optischen Längsschnitt des Haares einen deutlich undulierten Verlauf, während die gegenüberliegende Seite, die ebenfalls eine geringe Verdickung erfahren hat, vollkommen gerade ist. Die radiären Wände sind ungleich dünner.

Dieser Mechanismus funktioniert nun in folgender Weise. Beim Austrocknen verliert die dünnere äußere Lamelle schneller Wasser als die innere, verkürzt sich also in der Längsrichtung mehr als die Innenlamelle; infolge davon wird der Haarkörper mit seinem oberen Teil von der Samenoberfläche entfernt. Bei Wasseraufnahme tritt selbstverständlich der umgekehrte Prozeß ein und das Haar wird an die Samenoberfläche fest angedrückt.

Die Samenschale von *Hololachne soongarica*, deren Samen an Größe hinter den kleinsten der untersuchten *Reaumuria*-Arten zurückstehen, zeigt in ihrem Bau keine Unterschiede von diesen. Die Haare gehören mit ihren einfachen, höchstens wenig gewellten Innenleisten dem ersten Typ an.

Die Gattung *Tamarix*, von der eine größere Zahl von Arten untersucht wurde, besitzt regelmäßig sehr kleine Samen, die höchstens in bezug auf die Größenverhältnisse etwas differieren. Als kleinste Form möge angeführt sein der Same von *T. mannifera* — ohne Haarschopf 0,3 mm lang und 0,15 mm breit —, als der größte der von *T. macrocarpa* mit 1 bezw. 0,3 mm.

Die Testa des flachen, nach beiden Enden etwas verjüngten Samens besitzt eine feine äußere und innere Cuticula und besteht nur aus 2 Lagen luftführenden, dünnwandigen Zellen. Die äußere Schicht zeigt in der Längsrichtung des Samens gestreckte Zellen, deren unregelmäßig gebogene Seitenwände deutliche Tüpfel tragen. Die inneren Zellen sind kleiner und bisweilen etwas in der Querrichtung verlängert. Häufig sind hier kleine Kristalldrusen. Am Hilus findet sich eine dünne Lage rundlicher Abschlußzellen mit verkorkten Wänden. An der Chalazagegend trägt der Samen einen Schopf von 4—5mal längeren Haaren, die aus den Epidermiszellen des schon an der Samenanlage kegelförmig verlängerten Chalazahöckers hervorgegangen sind. Sie reichen meist etwas auf den Körper des Samens herab; seltener findet sich die Andeutung eines kurzen eingeschnürten Halses an der Basis des Schopfes.

Der Durchmesser der drehrunden Haare verjüngt sich sehr allmählich gegen die Spitze zu. An ihrer ventralen, der Haarschopfachse zugekehrten Seite ist die Wand der Haare ähnlich wie bei gewissen Arten von *Reaumuria* beträchtlich verdickt. Diese Verdickung nimmt gegen die Spitze des Haares hin langsam ab. Von ihr verlaufen im unteren, etwa $^1/_5$—$^1/_8$ der ganzen Haarlänge einnehmenden Teil gegen die dorsale Seite des Haares hin breite, klammerartige Verdickungsleisten, die im unteren Teil des Haares sich auf der Rückenlinie des Haares mit ihren abgerundeten Endigungen berühren, während weiter oben die Klammern sukzessive kürzer werden und sohin die Endigungen derselben weiter voneinander entfernt sind, bis sie schließlich nur auf kleine Höcker am Rande der ventralen Verdickungsleiste reduziert sind.

Die Samenschale der Gattung *Myricaria* entspricht in ihrem Bau ganz den bei *Tamarix* geschilderten Verhältnissen. Die Samen selbst sind nur wenig größer und etwas schlanker. Von dem mit einem Leitbündel versehenen, bei bestimmten Arten sehr langen Fortsatz am Chalazaende und der Beschaffenheit des Haarschopfes war schon oben (p. 153) die Rede. Die im allgemeinen etwas weiteren Haare zeigen rücksichtlich der Wandstruktur ähnliche Verhältnisse wie bei *Tamarix*. Nur befinden sich die durch die

besonderen Verdickungen ausgezeichneten Wandpartien lediglich bei den untersten Haaren an deren basalem Teil, während sie an den höheren an den Stellen zu finden sind, wo die Haare von der Haarschopfachse frei werden. Bezüglich der klammerartigen Verdickungen mag erwähnt sein, daß ihre Endigungen oft etwas weiter voneinander entfernt sind wie bei den *Tamarix*-Haaren; außerdem beobachtete ich mitunter auf der Dorsalseite des Trichoms, und zwar in der Mitte der verdünnten Wandstellen, welche sich zwischen zwei in der Längsrichtung des Haares aufeinander folgenden Klammern befinden, kurze, in das Haarlumen vorspringende Protuberanzen von rundlichem Umriß.

Ein Nährgewebe ist nur bei den Reaumurieen vorhanden und im allgemeinen nur wenige Zellen stark. Es besteht in seiner äußeren Lage aus sehr niederen, manchmal fast kubischen Zellen, die neben wenig Stärke einen plasmatischen Inhalt führen. Die inneren Zellen sind größer, palisadenartig, sehr dünnwandig und bisweilen *(R. hypericoides)* mit feinen netzartigen Verdickungen versehen, die besonders bei der Behandlung mit Jod und Schwefelsäure hervortreten.

Als Inhalt führen sie in der Hauptsache zusammengesetzte Stärkekörner von elliptischer oder unregelmäßiger Form; diese erreichen einen größten Durchmesser bis zu 30 μ und bestehen aus sehr zahlreichen Teilkörnern. Die Teilkörner sind meist polygonal, sehr klein, bis zu 3 μ breit. Vereinzelt kommen runde Einzelkörner von derselben Größe vor. Die Teilkörner zeigen bei *R. oxiana* eine deutliche Kernhöhle und schwache konzentrische Schichtung und, wie bei mehreren Arten noch beobachtet werden konnte, bei der Behandlung mit quellenden Mitteln im ersten Stadium der Quellung eine körnig punktierte Oberfläche.

Das Nährgewebe von *Hololachne* unterscheidet sich in nichts von dem der *Reaumuria*-Arten.

Die Stärke der Nährgewebeschicht ist an verschiedenen Stellen des Samens auf dem Querschnitt verschieden und abhängig von den Größenverhältnissen des umschlossenen Embryos. Dieser berührt mit den Rändern seiner Keimblätter scheinbar die Samenschale, doch ist auf Querschnitten zwischen beiden immer noch eine dünne Lage inhaltsleerer, zusammengedrückter, farbloser Zellen zu erkennen. Solche inhaltslose Zellen umgeben den Embryo bisweilen auf der ganzen Fläche seiner Keimblätter oder auf eine größere Strecke hin wie bei *R. kermanensis,* wo die gebogenen Kotyledonen mit einem Teil ihrer Außenseite der Samenschale anliegen. Bei *R. desertorum* wurde überhaupt nur eine geringe Menge eines einseitig anliegenden Endosperms gefunden.

Der Embryo ist immer in der Längsrichtung des Samens gestreckt. Seine Größenverhältnisse sind denen der Samen entsprechend schwankend. Mittelgroßen Formen bei *Reaumuria* (3—6 mm Länge) stehen die über-

aus kleinen Embryonen der Gattung *Tamarix* gegenüber (0,3—0,6 mm). Die Embryonen der beiden übrigen Gattungen stehen in der Mitte.

Was die Lage des Embryos zur Symmetrieebene des Samens betrifft, so ist diese bei den Reaumurieen verschieden. Häufig ist er mit seinen Kotyledonarflächen schräg zu dieser orientiert, seltener parallel (*R. hirtella*, *H. soongarica*). Bei *R. muronata* steht er senkrecht zu ihr.

Diese Verhältnisse scheinen jedoch keinen systematischen Wert zu besitzen, wenn sie auch bei mehreren Samen einer Art als konstant beobachtet wurden. Sie dürften wohl eher durch den gegenseitigen Druck bedingt werden, denen die heranwachsenden Samen in der Fruchtkapsel ausgesetzt sind. Bei *Tamarix* und *Myricaria* füllt der Embryo die ganze Samenschale aus und bedingt die etwas breitgedrückte Form des Samens.

Was die morphologischen Verhältnisse des Embryos anlangt, so lassen sich zwei den beiden Triben entsprechende Haupttypen unterscheiden, neben denen noch eine dritte etwas abweichende Form auftritt.

Die *Reaumuria*-Arten sind ausgezeichnet durch Embryonen, die ein deutlich ausgebildetes Hypokotyl und ein etwa ebenso langes Würzelchen besitzen. Im allgemeinen zeigen sie keilförmig nach unten sich verjüngende Formen mit mehr oder minder breiten Kotyledonen, die von der Fläche aus betrachtet einen spatelförmigen oder umgekehrt eiförmigen Umriß besitzen. Ersteren haben *R. hypericoides*, *squarrosa*, *desertorum*; letzteren *R. fruticosa*, *mucronata*, *hirtella*, *kermanensis*.

Bei den wesentlich kleineren Formen der Tamariceen besitzen die wesentlich kleineren Embryonen weniger keilförmige, mehr elliptische Formen, ein deutlich ausgebildetes Hypokotyl und ein sehr kurzes Würzelchen. Im einzelnen zeigen die Embryonen der *Myricaria*-Arten eine langgestreckte, schlanke, die der Gattung *Tamarix* dagegen wesentlich kürzere und breite Formen.

Den Übergang zwischen diesen beiden Haupttypen bildet die Gattung *Hololachne*, die den Größenverhältnissen des Embryos nach zu der zweiten Gruppe neigend schon durch die sehr geringe Ausbildung des Würzelchens charakterisiert ist.

Eine von den meisten *Reaumuria*-Arten wesentlich abweichende Form zeigt der Embryo von *R. oxiana*, der ein schmales, scharf von den fast herzförmig gerundeten Kotyledonen abgesetztes Würzelchen besitzt. Es ist dies deswegen interessant, weil diese Art schon durch die großen Maße des Embryos und des Samens sowie durch die fehlenden Verdickungsschichten an den Haaren der Samenschale eine besondere Stellung einnimmt. Ob dieser Art nicht vielleicht ein Platz in einer besonderen Gattung gebührt, wie sie ihm früher als *Eichwaldia oxiana* Led. besaß, dürfte zu erwägen sein. (Nach Jaub. et Spach. Ill. plaut. or. III. t 246 würde hierher auch *R. persica* Boiss. gehören, die zu untersuchen nicht möglich war.)

Hinsichtlich des anatomischen Baues finden sich nur wenig Unterschiede. Die Epidermis der dicken, fleischigen, flach aufeinander liegenden Kotyledonen zeigt bei den Tamariceen zahlreiche, bereits fertig gebildete Drüsen, wie sie für die Blatt- und Rindenepidermis in der ganzen Familie charakteristisch sind. Gepaarte Drüsen sind dabei sehr häufig. Bei den Reaumurieen fehlen die Drüsen vollkommen. Die Epidermiszellen selbst besitzen relativ kleine und in der Flächenansicht polygonal gestaltete Zellen. Das Mesophyll zeigt in den meisten Fällen homogenen Bau. Auf den einander zugekehrten Seiten der Keimblätter sind bei einzelnen Arten (*R. mucronata, hirtella, squarrosa*) zwei bis drei Schichten dieser Zellen als deutliches Palisadengewebe ausgebildet. Als Inhaltsstoffe führen Epidermis- und Mesophyllzellen Proteinkörner und fettes Öl. Stärke fehlt vollkommen.

Am Schlusse dieses Abschnittes über die Struktur der Samen dürfte es nicht unangebracht sein, auf die Rolle einzugehen, welche die eigentümlich gebauten, auf Unterschiede in dem Feuchtigkeitsgehalt der Luft reagierenden Haare in biologischer Beziehung spielen. Samen mit den größten Maßen und dem entsprechenden Gewicht besitzen diese Einrichtungen in geringstem Grade (*R. oxiana, kermanensis*). In vollendetster Weise sind dagegen die sehr kleinen und leichten Samen von *Tamarix* und *Myricaria* damit ausgerüstet. (Das Durchschnittsgewicht eines frischen Samens von *Myricaria germanica* wurde zu 0,065 mg gefunden.) Die durch die reichliche Haarbildung geschaffene Oberflächenvergrößerung, die sich bei trockener Luft vermöge der besonderen Einrichtungen noch steigert, lassen diese Samen also sehr gut auf die Verbreitung durch den Wind eingerichtet erscheinen. Das Herausdrängen der reifen Samen aus der aufgesprungenen Kapsel wird ebenfalls durch die Tätigkeit der Haare erreicht und unterbleibt daher bei Witterungsverhältnissen, die der Verbreitung ungünstig sind.

Bei den größeren Arten der Reaumurieen dürfte diese Funktion weniger von Bedeutung sein; eher käme in Betracht das dadurch ermöglichte dichte Andrücken des Samens an den Erdboden bei günstigen Keimungsbedingungen.

IV. Pollenstruktur.

Über die Pollenkörner der Tamaricaceen finden sich in der Literatur verhältnismäßig wenig Angaben. Abgesehen von denen Mohls[1]), die sich nur auf Arten beziehen, die jetzt zu anderen Familien gezogen werden,

[1]) H. Mohl, Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Gewächse I. Über den Bau und die Formen der Pollenkörner. Bern 1834, p. 92.

Derselbe, Sur le Pollen. Ann. des sciences nat. II., Sér. t. III., Kot., p. 329.

wie *Parnassia palustris* und *Nitraria schoberi*, findet sich eine genauere Beschreibung nur bei Parmentier.[1])

Im allgemeinen herrscht eine sehr große Übereinstimmung im Bau der Pollenkörner bei allen untersuchten Arten, und nur in bezug auf Größe und Beschaffenheit der Exine lassen sich kleine Unterschiede nachweisen.

Die Farbe der meisten Pollenkörner ist am trocknen Material hellgelb bis braun. Bei *Reaumuria squarrosa* finden sich unter gelblichen Körnern nicht gerade selten auch violettrot gefärbte, die ihre Farbe auch in Schwefelsäure beibehalten.

Was die Gestalt des Pollens anlangt, so kommen neben vollkommen kugeligen Körnern immer ellipsoidische, gefaltete Formen vor, die in Wasser meist die runde Form wieder annehmen.

Alle Arten zeigen drei äquatorial gelegene, spaltenförmige Austrittsstellen, die ziemlich weit bis zu den Polen reichen.

Die Größenverhältnisse schwanken insoweit, als bei *Reaumuria* und *Hololachne*, bei denen übrigens ellipsoidische Körner seltener sind, die größten Formen 32 μ im Durchmesser erreichen, ellipsoidische 40 μ Länge (*R. hypericoides*). Die kleinsten zeigt *R. kermanensis* mit 18 μ Durchmesser. Beim *Tamarix*-Pollen und dem vollständig gleichen *Myricaria*-Pollen treten kleinen Formen mit 15 μ Durchmesser gegenüber die Mehrzahl der Arten mit 20—26 μ großen Körnern. Doch sind bei den einzelnen Arten immer verschiedene Größen zu finden.

Was die Exine anlangt, so ist sie bei allen Arten ziemlich gleich dick: nur bei *T. indica* wurde eine auffallend dünne Exine beobachtet. Der äußeren Beschaffenheit nach ist die Exine entweder nahezu glatt oder sie zeigt eine mehr oder minder deutliche feinwabige Oberfläche. Pollenkörner mit glatter oder fast glatter Oberfläche wurden gefunden allgemein bei der Gattung *Reaumuria* und *Hololachne* und einer Anzahl von Arten von *Myricaria* und *Tamarix* (*T. florida*, *gallica*, *gracilis*, *indica*, *mannifera*, *passerinoides*, *senegalensis*, *smyrnensis*, *tetragyna*, *Myricaria germanica*, *dahurica*). Deutlich feinwabige Exine besitzen *T. africana*, *augustifolia*, *anglica*, *articulata*, *chinensis*, *dioica*, *elegata*, *hispida*, *juniperina*, *Kotzschyi*, *laxa*, *macrocarpa*, *odessana*, *Pallasii*, *parviflora*, *ramosissima*, *tetrandra*, *usneoides* sowie *Myricaria elegans*.

[1]) W. Parmentier, Recherches sur le Pollen des Dialypétales. Journal de Botanique Vol. XV, p. 422.

Untersuchungsmaterial.

I. Reaumuria L.

R. hypericoides Willd. Hohenacker, Georgia. Herb. Hamb. Erl. Monac. Sintenis Nr. 651a, 1295, Transcasp. (als *R. cistoides* Ad.) Herb. Hamb. Hsskn.

R. hypericoides var. *latifolia* M. v. B. Bornmüller Nr. 3367, 3369, Persia austro-or. Herb. Hsskn. Litwinow Nr. 30 Turcomannia Herb. Hsskn.

R. hypericoides var. *latifolia* Trautv. Sintenis Nr. 507, Transcasp. Herb. Hsskn.

R. squarrosa Jaub. et Sp. Strauß, Persia occid. Herb. Hsskn.

R. desertorum Hsskn. Bornmüller Nr. 3363, Persia austro-orient. Herb. Hamb. Hsskn. Strauß, Persia occid. Herb. Hsskn.

R. hirtella Jaub. et Sp. Hohenacker Nr. 272, 420, Sinai. Herb. Hamb. Erl. Mon. Hsskn. Volkens, Kairo. Taubert, Cyrene Nr. 752. Kugler, Hélonan. Bornmüller Nr. 10437, Kairo (als *R. vermiculata*). Herb. Hsskn.

R. mucronata Jaub. et Sp. Chevallier, Sahara Nr. 192. Gaillardot Nr. 332, Ägypt. Todaro Nr. 1375, Sicilia. Kugler, Biskrah. Herb. Hsskn.

R. fruticosa Bge. Sintenis Nr. 1252, Transcasp. Herb. Hamb. Hsskn.

R. oxiana Boiss. Sintenis Nr. 1260, Transcasp. Herb. Hsskn.

R. kermanensis Bornm. Bornmüller Nr. 3360, Persia austro-or. Herb. Hamb. Hsskn.

II. Hololachne Ehrbg.

H. soongarica Ehrbg. Altai. Herb. Erl.

III. Tamarix L.

(Die Anordnung nach: Niedenzu „Dissertatio de genere Tamarice", in Ind. lect. Lycei Hosiani Brunsberg. 1895/96.)

A. Sessiles Ndz.

T. tetragyna Ehrbg. Suez. Herb. Hamb.

T. Meyeri Boiss. Bornmüller, Palästina Nr. 236. Herb. Hamb.

T. tetrandra Pall. Siehe Nr. 371, Cilicia. Láug et Szovits, Herb. Ruthen. Nr. 146. Herb. Hamb.

T. elongata Led. Herb. Monac.
T. Kotschyi Bge. Bornmüller Nr. 3356, Persia austro-or. Herb. Hamb.
T. laxa Willd. Becker, Sarepta. Herb. Monac.
T. parviflora DC. Heldreich Nr. 928, Graecia. Herb. Monac.
T. florida Bge. Bornmüller Nr. 3343, 3353, Persia austro-orient. Herb. Hamb.
T. juniperina Bge. China. Herb. Monac.
T. africana Desf. Schulz Nr. 2739, Italia. Herb. Erlang.
T. hispida Willd. Karelin et Kiriloff Nr. 1480, Songaria. Herb. Monac.
T. anglica Webb. Schulz Nr. 1771. Herb. Erl.
T. gracilis Willd. Hohenacker, Kaukasus. Herb. Hamb. Erl.
T. gallica L. Bornmüller Nr. 614, Madeira. Herb. Hamb.
T. Pallasii Desv. Bornmüller Nr. 3345, 3347, Persia austro-or. Hohenacker, Kaukasus. Stříbrny, Bulgaria, Herb. Hamb.
T. chinensis Lour. Japan. Herb. Monac.
T. odessana Stev. Köhne Nr. 298. Herb. Monac.
T. smyrnensis Bge. Fleischer, Smyrna. Herb. Erl.
T. mannifera Ehrbg. Schimper Nr. 329, Arabia. Herb. Hamb.
T. indica Willd. Schimper Nr. 728, Abyssinien. Schlagintweit. Himalaya. Herb. Hamb.
T. senegalensis DC. Perottet Nr. 349, Senegal. Herb. Monac.

B. Amplexicaules Ndz.

T. macrocarpa Ehrbg. Bornmüller Nr. 3351, Persia austro-or. Herb. Hamb.
T. passerinoides Del. Bornmüller Nr. 3350, Persia austro-or. Herb. Hamb.
T. stricta Boiss. Brandis, India-or. Herb. Hamb.
T. ericoides Willd. Hügel, India-or. Herb. Monac. Brandis, India-or. Herb. Hamb.
T. articulata Vahl. Fischer Nr. 120, Africa austro-occid. Brandis, India-or. Herb. Hamb.
T. dioica Roxb. Griffith Nr. 959, Afghanistan. Herb. Ind.-or. Hooker fil. et Thomson, Herb. Monac. Schlagintweit, Himalaya. Herb. Hamb.
T. usneoides E. Mey. Drège, Kapland. Herb. Hamb.

IV. Myricaria Desv.

M. davurica Ehrbg. Schlagintweit, Tibet. Herb. Hamb.
M. elegans Royle. Schlagintweit, Tibet. Herb. Hamb. Hooker fil et Thomson, India-orient. Herb. Monac.
M. germanica Desv. Schulz Nr. 794. Siehe Nr. 490, Cilicien. Herb. Hamb.

M. germanica var. *prostrata* Bth. et Hook. Herb. Ind.-or. Hooker fil. et Thomson. Herb. Monac.

M. alopecuroides Schrenk. Karelin et Kiriloff Nr. 1481, Songaria. Herb. Monac.

M. longifolia Ehrbg. Besser, Mongolia. Herb. Monac.

Stammabschnitte: *Tamarix articulata, gallica, dioica, ericoides.* Collect. D. Brandis. India-orient. Botan. Museum Hamburg.
T. tetrandra, odessana, ex horto bot. Hamb.
Myricaria germanica, coll. Rheinufer b. Thusis.

Eingegangen am 7. Dezember 1909.

Gedruckt bei Lütcke & Wulff. E. H. Senats Buchdruckern.

Gedruckt bei Lütcke & Wulff, E. H. Senats Buchdruckern.

Überreicht von den
Botanischen Staatsinstituten
zu Hamburg.

3. Beiheft

zum

Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten.

XXVII. 1909.

Mitteilungen

aus den

Botanischen Staatsinstituten

in Hamburg.

Inhalt:

	Seite
Gerhard Denys: Anatomische Untersuchungen an Polyides rotundus Gmel. und Furcellaria fastigiata Lam. Mit sieben Abbildungen im Text	1— 31
Leonhard Lindinger: Afrikanische Schildläuse. III. Mit vier Tafeln	33— 48
P. Junge: Die Pteridophyten Schleswig-Holsteins einschließlich des Gebiets der freien und Hansestädte Hamburg (nördlich der Elbe) und Lübeck und des Fürstentums Lübeck. Mit 21 Abbildungen im Text	49—245

Hamburg 1910.

Kommissionsverlag von Lucas Gräfe & Sillem.

3. Beiheft

zum

Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten.

XXVII. 1909.

Mitteilungen

aus den

Botanischen Staatsinstituten

in Hamburg.

Inhalt:

	Seite
Gerhard Denys: Anatomische Untersuchungen an Polyides rotundus Gmel. und Furcellaria fastigiata Lam. Mit sieben Abbildungen im Text	1— 31
Leonhard Lindinger: Afrikanische Schildläuse. III. Mit vier Tafeln	33— 48
P. Junge: Die Pteridophyten Schleswig-Holsteins einschließlich des Gebiets der freien und Hansestädte Hamburg (nördlich der Elbe) und Lübeck und des Fürstentums Lübeck. Mit 21 Abbildungen im Text	49—245

LIBRARY
NEW YORK

Hamburg 1910.

Kommissionsverlag von Lucas Gräfe & Sillem.

Gerhard Denys.

Anatomische Untersuchungen
an Polyides rotundus Gmel. und Furcellaria fastigiata Lam.

Mit sieben Abbildungen im Text.

LIBRARY
NEW YORK
BOTANICAL
GARDEN.

Einleitung.

Obwohl *Polyides rotundus* und *Furcellaria fastigiata* in deutschen Meeren weit verbreitet sind, fehlt es doch bisher an eingehenden Untersuchungen, welche sich mit dem Aufbau der Gewebe und der Struktur der Zellen dieser Algen befassen.

Wenn die Geschlechtsorgane und Haftorgane fehlen, ist oft eine Unterscheidung zwischen den beiden Algen schwer, und Harvey hält in seinem „Manual of the British Marine Algae" von 1849 (pag. 146) dann eine Bestimmung für kaum möglich.

Diese Bemerkung des britischen Algologen veranlaßte Caspary im Jahre 1850 den Thallus der beiden Pflanzen einer genauen mikroskopischen Untersuchung zu unterziehen. Er hat in seinen „Observations on Furcellaria and Polyides" (3) gezeigt, daß eine Unterscheidung nicht schwer ist, und hat ausreichend berichtet, worin die Unterschiede bestehen.

Die Casparysche Arbeit ist die einzige umfassende Darstellung geblieben, welche *Polyides* und *Furcellaria* behandelt. Nach ihm haben Thuret und Bornet in den „Etudes phycologiques" (32), Wille in den „Beiträgen zur Entwickelungsgeschichte der physiologischen Gewebesysteme bei einigen Florideen" (36) und Kolkwitz in den „Beiträgen zur Biologie der Florideen" (11) Beobachtungen niedergelegt, die unter speziellen Gesichtspunkten gemacht sind und sich auch auf *Polyides* oder *Furcellaria* erstreckt haben. Schließlich hat Oltmanns vor einigen Jahren in der „Morphologie und Biologie der Algen" (23) eine kurze Beschreibung von beiden gegeben. Sonst finden sich nur kleine weit über die algologische Literatur versprengte Notizen.

Deshalb veranlaßte mich Herr Professor Reinke, die Gewebe und Zellen der beiden Pflanzen in allen Teilen des Thallus zu untersuchen und zu vergleichen.

Ein Teil meiner Untersuchungen konnte nur in einer Wiederholung der von Caspary angestellten Beobachtungen und in einer Prüfung der in seiner obenerwähnten Schrift niedergelegten Ergebnisse bestehen. Bei der Besprechung dieser Untersuchungen werde ich auf die Casparysche Arbeit zurückkommen.

JUN 3 - 1911

I. Morphologisches.

Polyides rotundus aus der Familie der *Rhizophyllidaceen* ist in der Ostsee weit spärlicher vertreten als die ihm ähnliche *Furcellaria fastigiata* aus der Familie der *Nemastomaceen*. In der Nordsee findet sie sich bei Helgoland ebenso häufig wie diese, kommt aber im allgemeinen dort in größerer Tiefe auf dem Buntsandstein und der Kreide vor.

Die bekannten Unterscheidungsmerkmale beider Algen bestehen darin, daß *Polyides* aus einer auf dem Substrat befestigten, mehr oder weniger kreisrunden Haftscheibe hervorsproßt, während *Furcellaria* durch verzweigte Hapteren dem Boden angeheftet ist; weiter darin, daß die Antheridien und Cystocarpien von *Polyides* aus der Thallusoberfläche herauswachsen und diese überwuchern, die von *Furcellaria* vom Thallus eingeschlossen bleiben.

Besondere Beachtung verdient der kompliziert aufgebaute basale Teil von *Furcellaria*.

Er besteht aus Stolonen und Adventivsprossen, die so regellos und verworren angeordnet sind, daß es kaum möglich ist, eine dem morphologischen Bilde auch nur angenähert entsprechende Beschreibung zu geben.

Eine Anzahl von horizontal verlaufenden Stolonen, die mehr oder weniger verzweigt sind, tragen an verschiedenen Stellen junge Pflanzen, die sich vertikal erheben, senden nach unten und nach den Seiten gestielte oder ungestielte Hapteren aus, die sich dem Substrat anheften, und enden in Ausläufern, die, den jungen *Furcellaria*-Sprossen gleichgestaltet, sich nach oben krümmen oder, zu kleinen Haftscheiben verbreitert, sich dem Gestein fest anschmiegen. Die sich senkrecht zu den Stolofäden erhebenden *Furcellaria*-Pflanzen bilden an ihren unteren Stammteilen in größerem oder geringerem Abstande von den primären Stolonen neue Stolofäden aus, die den primären Stolonen vollkommen gleichen und nach allen Richtungen verlaufen. Die Stolofäden sind oft stark verzweigt; in manchen Fällen kann man Punkte beobachten, von denen 3 oder 4 Stoloarme nach verschiedener Richtung ausgesandt werden.

Die Hapteren sind bedeutend kleiner als die Haftscheiben von *Polyides*. Ihr Durchmesser beträgt höchstens 2 mm, wohingegen der Diskus bei *Polyides* eine beträchtliche Ausdehnung annimmt und an älteren Exemplaren nicht selten einen Durchmesser hat, der 7—8 mm groß ist. Daraus folgt, daß *Polyides* dem Boden viel fester anhaftet als *Furcellaria*. Beim Dredgen reißen die *Polyides*-Sprosse gewöhnlich an den dünnen basalen Partien ab, hingegen kann *Furcellaria* mühelos vom Gestein losgelöst werden.

Es kommt vor, daß 2 Hapteren so dicht nebeneinander gebildet werden, daß sie zu einer kleinen Haftscheibe zusammenfließen. Dann

wird der Eindruck erweckt, als ob aus einer Haftscheibe 2 Stolofäden hervorwüchsen. In einem Falle waren aus einer Haptere, die sich wohl frühzeitig vom Gestein gelöst hatte, die Hyphen neu hervorgesproßt; der Stolofaden hatte gleichsam die Haptere durchwachsen und endete erst nach geraumer Strecke hinter ihr.

Die Stolofäden sind dann und wann mit kleinen Kuppen besetzt, die wie Vegetationspunkte erscheinen, deren Entwickelung frühzeitig zum Stillstand gekommen ist.

Wie am ausgewachsenen Thallus dort, wo ungünstige Verhältnisse sein Fortkommen hindern, in jeder Höhe Adventivsprosse hervorbrechen, so treten sie auch am Stolo und an den Hapteren überall hervor. Bei letzteren entstehen sie im allgemeinen an der Oberseite, seltener am Rande.

Daneben kommen noch mancherlei habituelle, mehr oder minder ausgesprochene Unterschiede beider Pflanzen in Betracht. Der Thallus von *Polyides* ist kurz, gedrängt aufgebaut. *Furcellaria* hat einen langen, gestreckten Thallus. Bei *Furcellaria* verlaufen mit wenigen Ausnahmen alle Verzweigungen dichotom. Polytomie kommt nur selten vor. *Polyides* zeigt häufiger polytome Verzweigung, d. h. der Punkt des Thallus, an dem eine Verzweigung vor sich geht, gibt nicht 2, sondern 3 oder 4 neuen Thalluszweigen Ursprung. Auch in der Färbung sind Unterschiede vorhanden: *Polyides* neigt im allgemeinen zu violettroter Färbung. *Furcellaria* zeigt braunviolette Färbung. Es kommen jedoch auch violettrot gefärbte *Furcellaria*-Exemplare vor.

Beiden Pflanzen ist eine starke Regenerationskraft eigen. Oft findet man Expemplare, deren Spitzen ein oder mehrere Male von Meerestieren abgefressen worden sind. Dann haben sich an den vernarbten Wundstellen stets neue Triebe erhoben, die, nach unten verjüngt, sich charakteristisch gegen den breiten, vernarbten Thallusstumpf absetzen. Diese Erscheinung hat Caspary auch beobachtet und in einer Zeichnung festgehalten.

Nur selten konnte ich bei Nordseepflanzen von *Furcellaria* Adventivsprosse beobachten. An Ostseeexemplaren fanden sie sich häufiger, reichlich und kräftig in wechselnder Höhe aus dem Thallus herauswachsend. In einem Falle wurden *Furcellaria*-Pflanzen beobachtet, deren Hapteren der breiten Thallusfläche von *Phyllophora Brodiaei* angeheftet waren.

II. Anatomie der Gewebe.

Die anatomischen Untersuchungen wurden auf vegetative Pflanzen beschränkt.

Caspary hat in seiner Arbeit aus Gründen, welche nicht klar er-

sichtlich sind, die in beiden Pflanzen vorkommenden verschiedenen Zellen in 4 oder 5 Zellsorten eingeteilt, eine Unterscheidung, die weder anatomisch noch physiologisch gestützt werden kann.

Besser ist Willes (36) Einteilung nach anatomisch-physiologischen Gesichtspunkten in ein mechanisches System, ein Assimilations- und ein Leitungssystem und ev. ein Speicherungssystem. Eine scharfe Abgrenzung der verschiedenen Systeme ist bei *Polyides* und *Furcellaria* nicht möglich.

In das Assimilationssystem kann man die der Thallusoberfläche naheliegenden Zellschichten einreihen, deren Zellen stark gefärbte Chromatophoren besitzen. Die großen, meist oval oder spindelförmig gestalteten Zellen der auf das Rindengewebe folgenden Zellschichten und die langgestreckten Querhyphen- und Längshyphenzellen können als Speicherungssystem angesprochen werden, denn sie alle speichern Stärke in angenähert gleicher Reichlichkeit. Das Leitungssystem wird gebildet von den langgestreckten, hyphenartigen Zellen, die den Thallus in der Längs- und Querrichtung durchziehen.

Ein mechanisches Gewebe, soweit es durch dicke und feste Zellwände als solches gekennzeichnet wird, fehlt den beiden Algen. Einen großen Teil seiner Festigkeit verdankt ihr Thallus wahrscheinlich ihren Gewebespannungen.

Da für unsere späteren Untersuchungen kurze Bezeichnungen der verschiedenen Gewebe von Vorteil sind, unterscheiden wir am einfachsten:

1. eine kleinzellige assimilierende Rinde,
2. eine großzellige Rinde, welche eine mittlere Lage einnimmt mit sehr viel bescheideneren Chromatophoren,
3. eine langzellige Markschicht, deren Zellen längs oder quer verlaufen (Längshyphen oder Querhyphen).

A. Polyides.

Da es nicht gelang, in Laboratoriumskulturen Tetrasporen oder Carposporen zur Entwickelung zu bringen, konnte nur der vollentwickelte Fuß der Beobachtung unterzogen werden. Als solchen bezeichnen wir den basalen, scheibenförmig ausgebreiteten Teil der Pflanze, welcher mit seiner unteren Fläche, der Sohle, dem Substrat dicht anliegt, an ihm „haftet" und an der oberen Fläche den eigentlichen, zylindrischen *Polyides*-Thallus trägt.

Der Fuß besteht aus einer Masse von Zellfäden, die aus je etwa 6—8 im Längsschnitt rechteckigen Zellen zusammengesetzt sind und sich senkrecht zur Sohle erheben. Nach dem Rande zu neigen sie sich allmählich gegen die Sohle, bis sie, horizontal dem Substrat anliegend, verlaufen.

Wie bei anderen Algen, entwickeln sich auch bei *Polyides* aus der Spore zunächst einige horizontal verlaufende Zellfäden, die sich dann in der Horizontalebene weiter verzweigen, bis sie nach einer Reihe von Teilungen und Verzweigungen eine horizontale Zellfläche, die Sohle des Fußes, produziert haben (26, Bd. I, pag. 642). Als solche möchte ich bei *Polyides* eine Schicht gleichgestalteter Zellen von quadratischem Querschnitt ansprechen, die in mehreren Fällen an bereits ausgewachsenen Pflanzen als untere Zellschicht des Fußes von mir gesehen wurde.

Der Fuß ist bei alten Exemplaren stets in allen Zellen reichlich mit Stärke gefüllt. Auf einem Längsschnitte betrug die Länge der Zellen 21 μ—58 μ, ihre durchschnittliche Breite 13 μ, die Größe der Kerne 4 μ und die der Stärkekörner 2.5 μ, während die Zellen eines sich neu bildenden Thallus folgende Maße zeigten:

Zellänge 13 μ—54 μ. Zellbreite 5.5 μ. Korngröße 4 μ. Größe der Stärkekörner 1,5 μ.

Die Zellenfäden des Fußes sind fest miteinander verwachsen. Die trennenden Querwände bestehen aus Kollode (darunter verstehe ich die gallertartige Masse der verquollenen Mittellamellen), die viel dicker ist als in anderen Teilen des Thallus zwischen ähnlichen Zellen.

An einzelnen Stellen des Fußes wächst eine Anzahl von Zellfäden über die anderen hinaus und bildet die vegetative Spitze eines Thallusastes. Damit wäre der Übergang vom Fuß zum Tallus, von der Jugendform zur Folgeform (Goebel) gewonnen. Beim fortschreitenden Wachstum der Kuppe beginnen die 3 Gewebearten sich zu sondern.

Caspary (3) entwirft von dem ausgebildeten Thallus folgendes Bild:

„One disc of fixation, from which the frond arises. Frond consisting of cylindrical, dichotomous, cartilaginous, solid stems, containing four sorts of cells, the walls of which are colourless or slightly tinged brown.

1st. The epidermal horizontal stratum with brown grains attached to the walls:

a. the outer part consisting of 4—5 radiating layers; breadth: length = 1 : 1—2; average absolute breadth = 0,0041‴;

b. the inner part; breadth: length = 1 : 2—4; absolute length = 0,0278‴.

2ndly. Oval or elliptical horizontal cells with colourless transparent free grains; breadth: length = 1 : $\frac{3}{2}$—3; absolute length = 0,0278‴.

3rdly. Elliptical or cylindrical cells forming slanting strings; breadth: length = 1 : 3—8; absolute length between 0.0160‴ and 0.0510‴.

4thly. Long perpendicular, femur-shaped cells thicker at the ends than in the middle; breadth: length = 1 : 8—15; absolute length = 0,0934‴.

The disc, the base of the stems, the growing points consisting of curved long cells, filled with brownish grains. All the intercellular spaces of the whole frond filled up with a colourless slimy matter".

Nach unserer oben getroffenen Einteilung der Gewebe entsprechen der äußeren Rinde die von Caspary unter 1a beschriebenen Zellen. Die großzellige Rinde umfaßt alle Zellen, welche Caspary unter 1b, 2 und 3 beschreibt, und das zentrale Hyphengewebe deckt sich mit dem von Caspary als 4. Gewebeschicht bezeichneten Markgewebe.

Die Beobachtungen Casparys über die Zellwände und den Zellinhalt sind infolge der in seiner Zeit unzureichenden technischen Hilfsmittel unvollkommen und kommen heute nicht mehr in Betracht.

Meine eigenen Beobachtungen ergaben:

Die kleinzellige Rinde besteht aus 2—4 Schichten von Zellen, die auf einem Querschnitt an der Peripherie von fast quadratischer Form sind, nach dem Innern zu sich allmählich in die Länge strecken und dann etwa doppelt so lang wie breit sind.

An einem Exemplar, das 4 Rindenschichten aufwies, betrug die Länge und Breite ihrer Zellumina:

in der äußersten Schicht	9,5 μ	bezw.	9,5 μ;
in der folgenden Schicht	9,5 μ	„	8,0 μ;
in der dritten Schicht	10,5 μ	„	8,0 μ;
in der vierten Schicht	18,7 μ	„	9,5 μ.

Die Zellumina der Rindenschichten sind sehr regelmäßig angeordnet und liegen dicht aneinander, nur durch eine dünne Kollodeschicht getrennt. Sie führen wenig Stärke und enthalten stark gefärbte Chromatophoren, deren Bänder im optischen Querschnitt Caspary als braune Körner erschienen sein mögen, die er nach der Auffassung seiner Zeit als mit den Zellwänden verwachsen ansieht.

Die gestreckten Zellen des kleinzelligen Rindengewebes leiten hinüber zu der nun folgenden großzelligen Rinde. In ihr ist die Grundform der Zellen das Ellipsoid, welches an einzelnen Stellen langgestreckt und zylinderförmig erscheint, an anderen spindelförmig wird oder sich dem Oval nähert. Im allgemeinen sind 7—8 solcher inneren Rindenschichten vorhanden, die auf Querschnitten manchmal nahezu als konzentrisch angeordnet erscheinen. Ihre Zellen sind dicht aneinander gelagert und verlaufen in radialer Richtung; sie nehmen bis etwa zur 5. Schicht ständig an Größe zu, danach werden sie gegen das Markgewebe wieder kleiner. Auf dem Querschnitt, für dessen Assimilationszellen ich soeben die Größe angab, betrug die Länge der Zellen 26,8 μ—80,4 μ und die Breite 12,0 μ—37,5 μ.

Nachfolgende Tabelle gibt über die Maße der auf 7 konzentrische

Schichten verteilten Zellen Auskunft. Gemessen wurden die Zellen von 2 nebeneinander liegenden Radien:

	Länge	Breite	Länge	Breite
äußerste Schicht	26,8 μ bezw.	12,0 μ;	21,4 μ bezw.	13,4 μ;
zunächst äußerste Schicht	40,2 μ „	18,8 μ;	42,8 μ „	21,4 μ;
dritte Schicht	59,0 μ „	18,8 μ;	64,3 μ „	21,4 μ;
vierte Schicht	72,4 μ „	26,8 μ;	72,4 μ „	32,2 μ;
fünfte Schicht	80,4 μ „	26,8 μ;	69,7 μ „	26,8 μ;
vorletzte Schicht	67,0 μ „	34,8 μ;	64,3 μ „	32,2 μ;
innerste Schicht	63,7 μ „	37,5 μ;	71,0 μ „	20,0 μ.

Diese Zellen dienen offenbar vorzugsweise der Stoffspeicherung, denn in ihrem wandständigen Plasma finden sich während der Perioden rein vegetativen Lebens reichlich Stärkekörner. Die äußersten Zellagen besitzen außerdem stark gefärbte Chromatophoren. Bei den nächstfolgenden nimmt die Färbung allmählich ab, und bei den innersten läßt sich schwer mit Sicherheit ermitteln, ob die Chromatophoren noch Farbe besitzen oder nicht.

Das Markgewebe besteht aus langzelligen, der Längsachse parallel verlaufenden Fäden (Längshyphen), deren einzelne Zellen an den Enden keulig angeschwollen sind, und minder zahlreichen quer verlaufenden (Querhyphen), welche die Masse der längs verlaufenden durchflechten und seltener auch zwischen die Elemente der großzelligen Rinde eindringen. Die Längs- und Querhyphen enthalten während des vegetativen Lebens der Alge viele Stärkekörner und mehrere farblose Chromatophorenfäden, die dort, wo der Thallus sich verjüngt, an der Basis und namentlich an den wachsenden Spitzen, zum Teil Rotfärbung annehmen.

Die Länge und Breite der Längshyphen betrug auf einem Längsschnitt:

Länge	Breite	Länge	Breite
155,0 μ bezw.	15,5 μ;	203,8 μ bezw.	18,7 μ;
124,0 μ „	16,5 μ;	241,2 μ „	16,0 μ.

Die innersten Hyphen verlaufen durchaus in der Richtung der Längsachse. Die äußeren dagegen verlaufen in spiraliger Richtung und zeigen um so flachere Windungen, je weiter sie sich von der Längsachse des Thallus entfernen. Ob diese Drehung der einzelnen Elemente, welche an die Struktur eines Taus erinnert, dem Thallus besondere Festigkeit zu geben imstande ist, mag dahingestellt bleiben. Immerhin möchte ich die Möglichkeit hier andeuten, zumal auch Wille den zentralen Zellmassen der Algenthalli mechanische Funktionen beimißt.

B. Furcellaria.

Das anatomische Bild der basalen Teile von *Furcellaria* gestaltet sich wesentlich einfacher als das bereits geschilderte morphologische Bild.

Wie die erwachsenen Pflanzen sind die Stolonen von einem zentralen Strange gleichgestalteter Hyphenzellen durchzogen. Aber während bei jenen die Hyphen erst eine Zeitlang der Längsachse in ihrer Richtung folgen, dann im Bogen der Oberfläche zustreben und sich senkrecht zu ihr einstellen, verlaufen die Hyphen in den Stolonen im Springbrunnentypus unter spitzem Winkel zur Längsachse vorwärts, indem sie sich allmählich der Oberfläche nähern. Erst in ihren allerletzten Zellen stellen sie sich rechtwinklig zu dieser ein.

An verschiedenen Stellen bricht ein Komplex von Hyphenfäden aus dem Stolo hervor und gibt einem Sproß Ursprung. Ähnliche Hyphenkomplexe entstehen auf der dem Substrat zugewendeten Seite des Stolo und bilden, vermutlich erst nach Berührung mit der Unterlage, Hapteren aus.

Der Hyphenverlauf der Hapteren ist einfach. Der mittlere Hyphenstrang, welcher nicht ausweichen kann, endet senkrecht zum Gestein; die peripheren Hyphenmassen fließen seitlich ab und verlaufen besonders am Rande der Scheibe parallel mit der Oberfläche des Substrates, bis sie kleinzellig enden.

Im Stiel der Hapteren sind die Endzellen der Hyphenreihen meistens schräge zur Oberfläche gerichtet. Auch in den Hapteren verlaufen sie gewöhnlich schräg gegen diese.

Kommt aus irgend einem Grunde ein aus dem Stolo hervorsprossendes Hyphenbündel frühzeitig zu einem Stillstand in der Entwickelung, so entsteht eine der vielen kleinen bereits erwähnten Kuppen.

Auch bei *Furcellaria* vollzieht sich der Übergang von der Jugendform zur Folgeform außerordentlich einfach und geht fast genau so vor sich wie bei *Polyides*.

Zellenmessungen am Stolo, den Hapteren und ihren Stielen ergaben:

a. Stolo:

	Breite		Länge	Breite		Länge
äußere Schicht	10,8 μ	bezw.	27,0 μ;	8,0 μ	bezw.	21,6 μ;
folgende Schicht	13,5 μ	„	53,0 μ;	10,8 μ	„	43,2 μ;
innere Schichten	10,8 μ	„	108,0 μ;	12,0 μ	„	97,5 μ.

b. Haptere:

	Breite		Länge	Breite		Länge
äußere Schicht	13,5 μ	bezw.	27,0 μ;	10,8 μ	bezw.	22,6 μ;
zweite Schicht	10,8 μ	„	49,5 μ;	8,0 μ	„	44,0 μ;
innere Schichten	10,8 μ	„	81,0 μ;	10,2 μ	„	60,5 μ.

c. Stiel der Haptere:

	Breite		Länge	Breite		Länge
äußere Schicht	8,0 μ	bezw.	10,8 μ;	10,8 μ	bezw.	18,9 μ;
zweite Schicht	13,5 μ	„	37,8 μ;	10,8 μ	„	43,2 μ;
innere Schichten	10,8 μ	„	108,0 μ;	10,8 μ	„	81,5 μ.

Die ausgewachsene Pflanze beschreibt Caspary wie folgt:

„Frond cylindrical, dichotomous, cartilaginous, solid, fixed by many small discs, which are either sent out from the base of the perpendicular stems, or here and there on small horizontal, often branched stems.

The perpendicular stem composed of four sorts of cells, the walls of which are colourless or slightly tinged greenish or brownish.

1st. The epidermal layer with brown grains attached to the wall, cells horizontal,

a. the outer part consisting of 2—3 radiating layers; breadth : length = 1 : 2—4; average absolute size; length = 0,0115‴, breadth = 0,0035‴;

b. the inner part now and then wanting; breadth : length = 1 : 2—4; absolute length = 0,0303‴.

2ndly. Oval or elliptical horizontal cells with colourless roundish grains; breadth : length = 1 : $\frac{3}{2}$—3; absolute length = 0,0303‴.

3rdly. Cylindrical or elliptical cells, joined at the ends, running in all directions, but more or less perpendicular upon the axis of the stem, now and then with colourless roundish grains; breadth : length = 1 : 3—8; absolute length = 0,0377‴.

4thly. Cylindrical perpendicular cells of equal thickness in all parts, with a slimy mass; breadth : length = 1 : 15—20; absolute length = 0,1165‴.

Base, discs, growing points and horizontal stems composed of curved long cells, similar to the third sort of the stem, but filled with brownish grains. All intercellular spaces in the whole frond filled up with a colourless slimy (?) matter.“

Meine eigenen Untersuchungen führten zu folgenden Ergebnissen:

Die kleinzellige Rinde wird gebildet von einem Zylindermantel radial angeordneter Zellen, die im Querschnitt von langgestreckter, elliptischer Gestalt sind. Sie enthalten wenig Stärke und reichlich stark gefärbte Chromatophoren. Auf einem Querschnitt betrug ihre durchschnittliche Länge bezw. Breite 21,4 μ bezw. 9,4 μ.

Im allgemeinen ist nur eine Schicht kleiner Rindenzellen vorhanden. Manchmal kommen auch zwei Schichten vor.

Nur wenige größere Zellen von elliptischer oder ovaler Gestalt vermitteln den Übergang zur großzelligen Rinde. Diese setzt sich fast unmittelbar gegen die periphere Rinde und gegen das Markgewebe ab. Die langen elliptischen Zellen, welche bei *Polyides* die Hauptform ihrer Zellelemente bilden, konnten nur selten beobachtet werden. Die Zellen sind oval, manchmal fast kugelförmig und spindelförmig gestaltet. Bis zur 5. Zellschicht nehmen sie an Größe zu, von da ab werden sie nach dem Markgewebe zu wieder kleiner.

Die Länge und Breite der nach innen folgenden Zellen betrug durchschnittlich:

	Länge		Breite
in der äußersten Schicht	40,20 μ	bezw.	15,0 μ;
in der folgenden Schicht	67,5 μ	„	24,2 μ;
in der dritten Schicht	80,4 μ	„	37,5 μ;
in der vierten Schicht	75,0 μ	„	56,4 μ;
in der vorletzten Schicht	93,8 μ	„	48,3 μ;
in der letzten Schicht	87,1 μ	„	44,2 μ.

Ähnlich wie bei *Polyides* wird die Breite der mittleren Rinde aus einer Folge von etwa 6—7 Zellen gebildet. Diese Zellen aber liegen ungeordnet durcheinander, dringen auch in das Markgewebe verschieden weit vor, so daß einzelne zwischen Längshyphen gelagert sind. Ihr wandständiges Plasma enthält in den Perioden vegetativen Lebens reichlich Stärkekörner. Die Chromatophoren, welche an der kleinzelligen Rinde stark gefärbt sind, verlieren nach dem Innern zu allmählich ihre Färbung und erscheinen zuletzt nahezu farblos. Ein Übergang in das Markgewebe fehlt. Die Längshyphen laufen hart am Rindengewebe vorbei, ziehen sich teilweise sogar durch einzelne seiner Zellen hindurch.

Die Längshyphenzellen sind gleichmäßig dick und von größerer Länge als bei *Polyides*. Im mittleren Thallus liegen sie weit auseinander gerückt, an der basalen Partie laufen sie dicht zusammen. Die Breite und Länge dieser Hyphenzellen betrug auf einem Längsschnitt, der in 3 cm Entfernung von der Spitze einer ausgewachsenen Pflanze genommen wurde: 27,9 μ bezw. 418,5 μ; 18,6 μ bezw. 465,0 μ. Ihre Chromatophoren sind farblos und fadenförmig. Während der vegetativen Periode führen die Hyphenzellen Stärke.

Sein charakteristisches Gepräge erhält der *Furcellaria*-Thallus durch die beträchtliche Zahl von Querhyphen, die sich in allen Richtungen durch das Markgewebe und die großzellige Rinde hinziehen. Sie zweigen sich von den längsverlaufenden Hyphen ab und schließen nach kürzerem oder längerem Verlauf an die inneren Zellen der mittleren Rinde oder an die diesen angeschlossenen breitzylinderförmigen oder keulig gestalteten Zellen oder endigen mit schlanken spitzen Zellen frei zwischen den Hyphen- oder Rindenzellen.

Die Länge und Breite ihrer Zellumina betrug auf einem Querschnitt: 107,2 μ bezw. 13,4 μ; 72,4 μ bezw. 9,4 μ; 80,4 μ bezw. 13,4 μ.

Die innersten Zellen der großzelligen Rinde schließen entweder mit einer getüpfelten Wand an eine längs verlaufende Hyphe an oder an eine der Querhyphen, die entweder die Verbindung mit einer Längshyphe vermittelt oder nach unten selbst in eine solche übergeht.

III. Anatomie der Zellen.

A. Zellmembran.

Um genaueren Einblick in die Lamellenstruktur und die differente Beschaffenheit der Lamellen der Zellenmembranen zu bekommen, wurden Schnitte von *Polyides* und *Furcellaria*, die aus gleicher Thallushöhe genommen waren, in eine Anzahl Lösungen von Farbstoffen in Meerwasser oder destilliertem Wasser gebracht.

Methylenblau, Rutheniumrot und Thionin bewirken bei *Polyides* eine Färbung der ganzen Membran der ersten etwa 8 Zellschichten. Bei allen anderen Zellen werden die Mittellamellen und die unverquollenen inneren Membranen gefärbt. Die verquollenen dem Zellumen angelagerten Lamellen speichern den Farbstoff nicht.

Bei *Furcellaria* werden die ganze Membran der ersten etwa 3 Zellschichten und die verquollenen Lamellen, die dem Zellumen der Hyphenzellen anliegen, gefärbt. Zum Unterschied von der bei *Polyides* beobachteten Erscheinung bleibt bei ihr die Mittellamelle stets ungefärbt.

Bismarckbraun und Fuchsin lassen bei beiden Pflanzen an jeder Stelle die Membran ungefärbt.

Kongorot färbt nach sehr langer Einwirkung die dem Zellumen anliegenden verquollenen Lamellen viel stärker als die übrigen Membranen.

B. Chromatophoren.

Chromatophoren finden sich durch den ganzen Thallus verbreitet. In den der Oberfläche nahe gelegenen Zellschichten sind sie stark gefärbt, nach dem Innern zu nimmt die Färbung ab, und in den Hyphenzellen finden sich farblose Chromatophoren. Die Hauptmasse der Chromatophoren liegt in den der Thallusoberfläche nahen Zellen stets nach außen gelagert.

Bei *Polyides* sind in den Zellen der kleinzelligen Rindenschichten die Chromatophoren meist becherförmig und nehmen $\frac{1}{3}$—$\frac{1}{2}$ der Zelloberfläche ein. Bei einzelnen Zellen dieser und den Zellen der folgenden Schichten haben sich einige Teile des Becherrandes vorgestreckt, andere zurückgezogen. Die Vorstreckungen werden allmählich länger und schmäler, der Becher nimmt an Größe ab, bis er ganz schwindet; wir haben dann eine Anzahl von Chromatophorenbändern, die nach dem peripheren Pol der Zelle hin miteinander in Verbindung stehen. In den weiteren nach innen folgenden Schichten sind die Chromatophoren in Stücke von verschiedener Länge geteilt: aus dem einen Chromatophor ist eine Anzahl von Chromatophoren geworden, die bald dicht gedrängt nebeneinander liegen, bald weit zerstreut über die Zelle gelagert erscheinen.

Dabei treten die unregelmäßigsten Gestaltungsformen auf. Zum Teil

sind die Chromatophoren lange, vielfach gewundene Bänder von verschiedener, wechselnder Breite, deren Enden entweder abgerundet sind oder eine Verbreiterung zeigen, die schließlich in einer Spitze ausläuft, zum Teil sind es Platten, die gerad- und krummlinig begrenzt sind. Die Grundform ist jedoch überall die bandförmige. Nach der Mitte des Thallus zu nehmen die Bänder an Breite ab und werden schließlich zu den feinen, langen Fäden, welche die Hyphenzellen durchziehen.

In den Zellen des Vegetationspunktes sind die Chromatophoren stark gefärbt und gleichen schmalen Bändern.

Die mir zur Verfügung stehenden Haftscheiben waren alle reichlich mit Stärke gefüllt, so daß ein Einblick in das Innere ihrer Zellen nicht möglich war. Deshalb entnahm ich der später zu besprechenden Dunkelkultur eine Haftscheibe, deren Zellen nur noch wenige Stärkekörner enthielten und alle Zellorgane gut erkennen ließen.

Die Chromatophoren waren durch die ganze Haftscheibe hindurch gefärbt, an der Oberfläche war die Färbung eine sehr intensive. Die Gestalt der Chromatophoren war von der gewöhnlichen abweichend. Stets waren mehrere kleine Scheiben oder gestreckte Platten vorhanden, die in ihrer größten Ausdehnung senkrecht zur Längsachse gelagert waren.

Wenn ungünstige Bedingungen hindernd auf das Leben der Zellen einwirken, so treten charakteristische Degenerationsformen auf, denen dann der Zerfall und Tod der Chromatophoren folgt. Bei *Polyides* erschienen die Chromatophoren in „tropfigem Zerfall" oder in „vakuoliger Degeneration" (Küster, 18).

Beim tropfigen Zerfall kontrahieren sich einzelne Teile der Chromatophoren. Bei der vakuoligen Degeneration sind die Chromatophoren mehr oder weniger stark aufgequollen und von einer oder mehreren Vakuolen erfüllt, so daß sie zuweilen ein schaumiges Aussehen erhalten. Zuweilen kombinieren sich mit den Eigentümlichkeiten der vakuoligen Degeneration an einem und demselben Chromatophor noch die Kennzeichen des tropfigen Zerfalls, von denen soeben die Rede war. Offenbar handelt es sich bei dem hier geschilderten Zerfall der Chromatophoren um ähnliche Erscheinungen wie bei den von Berthold (2) bei *Ceramium* und anderen Florideen beobachteten und physikalisch erklärten Segmentierungsvorgängen.

Der Zerfall der Chromatophoren ließ sich etwas beschleunigen, wenn die Zellen durch 10 % Meersalzlösung oder 15 %—34 % Glukoselösung in Meerwasser plasmolysiert wurden.

Es mögen noch einige Beobachtungen über die Lagerung der Chromatophoren zueinander und über ihre Lagerung zum Zellkern folgen.

An dem nach innen gerichteten Ende der Zellen liegen die Bänder weit auseinander, am peripheren Pol der Zelle schieben sie sich dicht

zusammen, so dicht, daß sie leicht als geschlossene Masse angesehen werden können. Sind die Chromatophoren dort plattenförmig, so haben die Platten polygonale Gestalt und liegen derart aneinander, daß ein fast lückenloses Mosaik entsteht. Sind bandförmige Chromatophoren vorhanden, so verlaufen oft die Bänder eng aneinander und parallel miteinander. Zeigt sich an irgend einer Stelle eine Einbuchtung in einem Chromatophor, so weist der benachbarte Chromatophor eine Vorwölbung auf, die der Einbuchtung genau folgt.

Die Bänder sind an dem Zellende, welches dem Thallusinnern zugekehrt ist, verschieden gerichtet. In einzelnen Fällen konnte beobachtet werden, wie sich 2 Bänder gekreuzt und an einer Stelle übereinander gelagert hatten.

Fusion von Chromatophoren, wie sie von Küster (17) für *Ceramium* beschrieben worden ist, konnte ich bei *Polyides* nicht finden.

Der Kern liegt im allgemeinen zwischen der Hauptmasse der Chromatophoren oder in ihrer Nähe. Stets sind die Chromatophoren mit ihm in Kontakt. Zuweilen legt sich ein Chromatophorenband bogenförmig über ihn; häufiger liegt der Kern unter den Enden benachbarter Chromatophorenbänder. In keinem Fall lag der Kern zwischen den Chromatophoren und der Zellwand, stets lag er unter den Chromatophoren, d. h. zwischen Chromatophoren und Zellsaftraum. In einzelnen Zellen der mittleren Rinde waren die Chromatophorenbänder so angeordnet, daß sie fast radial zum Kern verliefen.

Bei *Furcellaria* sind die Chromatophoren in den Zellen, welche die Thallusspitzen bilden, den Chromatophoren von *Polyides* gleichgestaltet. In einiger Entfernung vom Vegetationspunkt nehmen sie eine Gestalt an, welche von der bei *Polyides* beobachteten abweicht. Sie sind schon dicht an der Thallusoberfläche fadenförmig und etwas schwächer gefärbt als dort. Die Fäden sind in den einzelnen Zellen sehr zahlreich vorhanden. Sie weisen wie bei *Polyides* viele Windungen auf und senden kurze Ausläufer aus oder verzweigen sich, so daß sie in ihrer Gesamtheit ein viel komplizierteres Bild darbieten als bei *Polyides*. Ihrer Fadenform entsprechend findet sich bei ihnen ein tropfiger Zerfall häufiger als eine vakuolige Degeneration.

Kolkwitz (11) hat in den Zellen der Stolonen keine oder nur schwach gefärbte Chromatophoren gefunden. Bei den mir zur Verfügung stehenden Pflanzen konnte ich in allen Zellen der Stolonen und Hapteren mehr oder weniger schwach gefärbte Chromatophoren beobachten. In den der Oberfläche nahen Zellen waren sie stärker gefärbt als im Innern.

C. Stärke.

Über die Biologie der Stärke bei *Polyides* und *Furcellaria* hat Kolkwitz (11) ausführlich berichtet.

Die Gestalt der Stärkekörner ist scheibenförmig. Die Scheiben sind überall von gleicher Dicke, nur am Rande sind sie auf einer Seite vorgewölbt.

Die Struktur ist dieselbe, wie Oltmanns sie für die Florideenstärkekörner im allgemeinen angibt (26, Bd. 2, pag. 149): „ein zentraler, ziemlich dunkel gefärbter Körper, umgeben von einem etwas helleren Hof, dann aber folgt ein außerordentlich regelmäßiger Kranz von runden Körnchen, welche wie Perlen das Ganze umrahmen".

Alle Stärkekörner zeigten mehr oder weniger schwach das dunkle Kreuz im polarisierten Licht, welches van Tieghem (33) zuerst bei der Florideenstärke beobachtete.

Die Größe der Körner betrug bei *Polyides* 2 μ—7 μ, bei *Furcellaria* 2 μ—8 μ.

Über die Lagerung der Stärkekörner in den Zellen findet sich bei Kolkwitz (a. a. O.) nur eine kurze Notiz:

> „. . . bei beiden (den roten und grünen Exemplaren von *Furcellaria*, *Polyides* und *Chondrus*) entsteht auch übereinstimmend die Stärke an, nicht in den Chromatophoren".

Im allgemeinen liegen die Stärkekörner zwischen den Chromatophoren und der Zellwand, sie liegen mithin über den Chromatophoren. Die Körner sind oft so gelagert, daß, von oben gesehen, sie an der Peripherie der Chromatophoren zu liegen scheinen. In anderen Fällen liegen sie teilweise oder ganz über der Chromatophorenmasse, deren rote Färbung dann durch die Stärkescheiben hindurchschimmert. In den intakten Zellen sind die Chromatophoren stets parallel zur Zellwand gelagert.

Nur einzelne größere Stärkekörner treten frei in der Zelle auf, d. h. nicht im Anschluß an die Chromatophoren. Körner von geringer oder mittlerer Größe liegen in allen Zellen fast immer auf den Chromatophoren. Das ist auch der Fall in den Hyphenzellen, deren farblose Chromatophorenfäden oft schwer zu erkennen sind unter den perlschnurartigen Reihen von Stärkekörnern, die, parallel oder verschieden gerichtet, in manchen Zellen außerordentlich charakteristisch hervortreten.

Die Beziehungen der Chromatophoren der Florideen zur Entstehung der Stärkekörner sind noch nicht in allen Stücken genügend erforscht. Die meisten Beobachter fanden zwar die Stärkekörner den Chromatophoren angelagert. Schimper dagegen nennt eine Reihe von Rotalgen, deren Stärke sich an Zellenkernen bilden soll. Nähere Angaben über die von den verschiedenen Autoren mitgeteilten Befunde finden sich bei Oltmanns (26, Bd. 2, pag. 149).

Meine Erfahrungen an *Polyides* und *Furcellaria* ließen niemals Beziehungen zwischen Stärke und Zellenkern erkennen.

Was die Lagerung der Stärkekörner an den Chromatophoren betrifft,

so möchte ich noch darauf hinweisen, daß bei *Ceramium* nach den Angaben von Oltmanns die Stärkekörner stets unter den Chromatophoren, d. h. zwischen diesen und dem Zellsaftraum lagen (a. a. O.), während bei *Polyides* und *Furcellaria*, wie gesagt, die Stärkekörner stets der äußeren Seite der Chromatophoren auflagen.

Um eine Urteil über die Intensität der Dissimilation bei *Polyides* zu gewinnen, wurden einzelne Pflanzen, die zum Teil von der Haftscheibe getrennt, zum Teil in Verbindung mit ihr geblieben waren, 100 Tage lang bei mittlerer Temperatur verdunkelt. Nach Ablauf dieser Zeit zeigten die Zellen, welche vor dem Ansetzen des Versuches eine mittlere Anzahl größerer und kleinerer Stärkekörner enthalten hatten, in keinem Fall noch große Stärkekörner. Einzelne Zellen enthielten mehrere Stärkekörner von mittlerer und kleinerer Größe. Andere waren vollkommen stärkefrei geworden. Fast alle Zellen waren gesund geblieben und zeigten Chromatophoren, deren Färbung dieselbe war wie in belichteten Zellen. An verschiedenen Chromatophoren war tropfiger Zerfall oder vakuolige Degeneration zu bemerken. Sonst hatte sich in der Gestalt und Lage der Chromatophoren nichts geändert. Sie traten sogar außerordentlich plastisch hervor, was wohl daraus zu erklären ist, daß der vorher dicke Protoplasmaschlauch durchsichtiger geworden war.

Jedenfalls lieferten diese Untersuchungen den Nachweis, daß einmal *Polyides* außerordentlich langsam dissimiliert und daß es zweitens eine bedeutende Widerstandsfähigkeit besitzt.

In umgekehrter Richtung wurden nun einzelne Pflanzen aus der Dunkelkultur in verschieden prozentige Lösungen von Rohrzucker oder Traubenzucker in Meerwasser und in reines Meerwasser gebracht.

Die Zuckerkulturen wurden zum Teil verdunkelt, zum Teil im Licht gelassen. In allen Kulturen war auch nach 14 Tagen noch keine merkliche Zunahme an Stärke eingetreten, eine Erscheinung, die es wahrscheinlich macht, daß auch die Assimilation bei *Polyides* nur ganz langsam von statten geht. Es muß zwar dabei im Auge behalten werden, daß Pflanzen verwandt wurden, welche längere Zeit im Aquarium gehalten worden waren.

Die zuckerfrei kultivierten Pflanzen verhielten sich nicht anders als die in Zucker gehaltenen. Danach scheint die Zufuhr von Traubenzucker und Rohrzucker die Stärkebildung seitens der Florideen-Chromatophoren nicht zu fördern (vergl. 37).

D. Zellkern.

Alle Zellen des vegetativen Thallus sind einkernig. Die Kerne sind kugelförmig gestaltet und besitzen eine verhältnismäßig geringe Größe.

Bei *Furcellaria* konnten in einigen Fällen Deformationen des Kernes beobachtet werden. Der Kern hatte eine spindelförmige Gestalt angenommen oder sich zu einem teilweise geradflächig begrenzten Körper gestreckt. Nach Messungen, die an verschiedenen Teilen des Thallus in verschiedener Entfernung von der Oberfläche vorgenommen wurden, betrug die Länge seines Durchmessers:

a. bei *Polyides:*

1. in den Zellen an der Thallusoberfläche .... 3 μ,
2. in den Zellen der großzelligen Rinde ..... 6 μ,
3. in den Querhyphenzellen ..... 5 μ,
4. in den Längshyphenzellen ..... 6 μ,
5. in den Zellen der Haftscheibe ..... 4,5 μ;

b. bei *Furcellaria:*

1. in den Zellen an der Thallusoberfläche ..... 4,5—5,5 μ,
2. in den Zellen der mittleren Rinde ..... 6—8 μ,
3. in den Querhyphenzellen ..... 5—8 μ,
4. in den Längshyphenzellen ..... 6—8 μ,
5. in den Zellen der Stolonen ..... 4—4,7 μ,
6. in den Zellen der Hapteren ..... 4,5 μ.

Eine gute Kernfärbung wurde erzielt, wenn Hämalaunlösung 24 Stunden auf Pflanzen einwirkte, die in starker Flemmingscher Lösung fixiert worden waren.

Über die Lage des Kernes zu den Chromatophoren und den Stärkekörnern geben die vorangegangenen Abschnitte bereits Auskunft.

E. Kristalle.

Bei *Furcellaria* zeigten sich nie Kristalle.

In den Zellen frischer und gesunder *Polyides*-Pflanzen konnten ebenfalls keine Kristalle wahrgenommen werden. Wurden aber Pflanzen, welche längere Zeit in Aquarien mit Meerwasser gehalten waren, dessen Salzgehalt infolge der Verdunstung des Meerwassers allmählich stieg, untersucht, so zeigten einzelne der Thallusoberfläche naheliegende Zellen kleine Kristalle, deren größte Achse durchschnittlich 2 μ lang war.

Leider kamen die Kristalle so selten vor, daß eine genaue Untersuchung nicht möglich war. Sie schienen dem regulären System anzugehören, gaben mit Jodjodkalium und Salzsäure keine Reaktion und lösten sich in verdünnter Schwefelsäure, so daß es sich wahrscheinlich um kleine Natriumchlorid-Kristalle handelt. Kristalloide, wie sie J. Klein (10) beschreibt, kamen nicht vor. Für die Lage der Kristalle gilt dasselbe, was

Klein über die Lage der Kristalloide bei einigen mehrzelligen Algen angibt (a. a. O.): „Die *Laurencia* sowie die *Polysiphonien* sind außerdem noch dadurch bemerkenswert, daß sie Kristalloide nur in ihren äußeren Zellen enthalten, welche mit dem sie umgebenden Medium, dem Meerwasser, unmittelbar in Berührung stehen."

F. Vakuolen-Körperchen.

Vakuolenkörperchen kamen in den gesunden Zellen von *Polyides* und *Furcellaria* nicht vor. Wenn aber Teile der Thallome degenerierten, so traten bei beiden Algen in allen Zellen kleine kugelförmige Gebilde auf, die 1—5 μ groß waren.

Sie lagen stets in Vakuolen und vollführten in diesen oft zitternde Bewegungen, während sie in anderen Zellen vollkommen ruhig lagen. In den großen Rindenzellen und in den Hyphenzellen waren diese Vakuolenkörperchen gewöhnlich in der Einzahl, selten zu mehreren vorhanden, in den kleinen peripheren Zellen kamen sie in bedeutender Anzahl und in verschiedener Größe vor.

Schwerlich haben wir es mit Gebilden zu tun, welche als Reservestoffe für die Pflanze dienen sollen, so daß sie mit den von Arthur Meyer (21) beschriebenen Volutinkörnchen, welche ebenfalls häufig in Vakuolen ihre Tanzbewegungen ausführen, nicht identisch sein können.

Sonst waren einige Übereinstimmungen mit den von Arthur Meyer behandelten Körperchen vorhanden.

Mit Methylenblau (a. a. O., Reaktion I) färbten sie sich schwach blau und erschienen dann als Scheiben mit einer breiten stärker gefärbten Randzone und einem schwächer gefärbten inneren Teile (vergl. 11. Tafel V. Abb. 8). Ebenso zeigten die Vakuolenkörper, wenn Schnitte, welche vorher ausgetrocknet waren, 10 Minuten in schwach siedendes Wasser gebracht wurden, eine hellere Randzone, welche einen schwach lichtbrechenden Teil umgab.

Osmiumsäure und Jodjodkalium riefen keine Einwirkung hervor. In verdünnter Salzsäure und Schwefelsäure wurden die Vakuolenkörperchen allmählich kleiner und schwanden schließlich vollkommen.

G. Über die sonstige Beschaffenheit des Zellinhaltes.

Um den Zellinhalt auf Vorhandensein von anderen bisher noch nicht besprochenen Bestandteilen (Öl usw.) zu untersuchen, wurden verschiedene Reaktionen ausgeführt:

1. Osmiumsäure (2 %).

Querschnitte von *Polyides*, welche 15 mm von der Spitze und 40 mm von der Basis entfernt genommen wurden, zeigten nach 4stündiger Ein-

wirkung von 2 % Osmiumsäure schwache Dunkelfärbung eines Zellkomplexes der 2. bis 5. peripheren Zellschicht.

Furcellaria-Querschnitte zeigten schon nach kurzem Verweilen in Osmiumsäure starke Dunkelfärbung vieler Zellen der peripheren Zellschichten. Auch der Inhalt einiger Hyphenzellen erschien schwarzbraun gefärbt.

2. Schwach alkoholische Lösung von Alkanna.

Querschnitte beider Pflanzen, die aus derselben Thallushöhe genommen waren, wurden, um das Rhodophyll zu entfernen, in schwachen Alkohol gebracht.

Bei *Polyides* trat erst nach mehreren Stunden eine schwache Entfärbung ein, während die *Furcellaria*-Schnitte schon nach einer halben Stunde Grünfärbung zeigten.

Darauf wurden alle Schnitte einer längeren Einwirkung von Alkannalösung ausgesetzt; es trat jedoch keine Färbung ein.

3. Sudan.

Sudan-Glyzerin rief bei beiden Pflanzen keine Färbung hervor.

Ob die Schwärzung durch Osmiumsäure auf einen Gehalt von Fetten zurückzuführen ist, muß nach den Ergebnissen der anderen Versuche zweifelhaft erscheinen.

4. Kaliumbichromat.

Nach 7tägiger Einwirkung war keine Reaktion eingetreten. Gerbstoffe fehlen offenbar bei beiden Pflanzen.

Rückblick.

Über die Unterschiede, welche die Anatomie der Gewebe zwischen *Polyides* und *Furcellaria* zeigt, hat Caspary ziemlich ausführlich berichtet.

Den Ergebnissen seiner Untersuchungen können wir noch einige erweiternde Ergänzungen hinzufügen:

Polyides ist sehr regelmäßig aufgebaut und zeigt einen allmählichen Übergang der verschiedenen Gewebe ineinander. Die kleinen Rindenzellen sind in 2—4 Schichten angeordnet. (Caspary gibt 4—5 Schichten an.) Querhyphen, welche das Mark- und Rindengewebe durchziehen, kommen nur ganz vereinzelt vor.

Der *Furcellaria*-Thallus ist weniger regelmäßig aufgebaut. Er wird von Zellgeweben gebildet, die sich fast unmittelbar gegeneinander absetzen. Im allgemeinen ist nur eine Schicht kleiner Rindenzellen vorhanden, selten finden sich zwei Schichten, während Caspary „2 oder 3, selten mehr“

Schichten angibt. Bei *Furcellaria* windet sich eine beträchtliche Anzahl von Querhyphen durch das Markgewebe und die großzellige Rinde hindurch.

Die Untersuchung der Zellenstruktur hat manche Übereinstimmungen zwischen den beiden Algen ergeben. Die Chromatophoren sind nicht wesentlich verschieden gestaltet. Die Stärke und der Zellkern sind bei beiden Algen mit gleichen Eigenschaften ausgestattet.

Bemerkenswert ist, daß die Membranen sich bestimmten Farbstoffen gegenüber sehr verschieden verhalten. Die Mittellamellen der *Polyides*-Zellen färben sich z. B. mit Methylenblau und Rutheniumrot sehr stark, während die Mittellamellen der *Furcellaria*-Zellen ganz ungefärbt bleiben.

IV. Experimentelle Untersuchungen.

Über Vernarbungserscheinungen bei Polyides und Furcellaria.

Am Anfang der vorliegenden Arbeit wurde bereits erwähnt, daß schon Caspary auf die starke Regenerationskraft von *Polyides* und *Furcellaria* hingewiesen hat.

Er sagt darüber in seiner Arbeit:

„The power of reproduction is very great in *Furcellaria fast.* as well as in *Polyides rot.* Stems are often found which have been by accident cut off on the upper branches once, twice or even three times, but which have always protruded again a new grown stem beyond the truncated parts."

In neuerer Zeit hat Massart gelegentlich seiner umfassenden Untersuchungen über die Vernarbungserscheinungen bei den Pflanzen, welche er in der Schrift „La cicatrisation chez les végétaux" dargestellt hat, ebenfalls *Polyides lumbricalis* = *Polyides rotundus* erwähnt (20, pag. 15):

„Voyons maintenant les Algues chez lesquelles on observe lors de cicatrisation un développement exagéré de certains groupes de cellules, amenant ainsi la production de points végétatifs à la surface de la plaie. Ce sont parmi les Floridées, le *Polyides lumbricalis*, le Gigartina mamillosa et le Chondrus crispus."

Vernarbungen bei Algen sind häufig beobachtet und beschrieben worden. Massart war der erste, welcher durch Experimente an höheren Algen diese Erscheinungen entwickelungsgeschichtlich studiert hat. Er führte seine Versuche an zwei Phäophyzeen, Laminaria saccharina und Pelvetia canaliculata, aus.

An Rotalgen sind bisher keine Versuche angestellt worden. Ich brachte den Thallomen von *Polyides* und *Furcellaria* Schnittwunden verschiedener Art bei: 1. wurden die Pflanzen dekapitiert, d. h. es wurde

ihnen ihre äußerste 1 mm lange Spitze genommen, oder sie wurden um 1 cm oder 3 cm verkürzt; in letzterem Falle wurden die abgeschnittenen Pflanzenstücke teils in den Sand eines Meerwasser-Aquariums gepflanzt, teils frei schwimmend im Wasser des letzteren kultiviert. 2. Noch andere Individuen wurden 5 mm weit an ihren Spitzen gespalten, entweder parallel zur Längsachse oder schräg zu dieser.

Nach 5 Wochen wurden die Pflanzen untersucht. Die Reaktionen, welche dann eingetreten waren, will ich im folgenden für jede Pflanze gesondert behandeln.

A. Polyides.

Die frei schwimmenden Thallusspitzen von 1 cm und 3 cm Länge waren vollkommen frisch geblieben und zeigten nur eine schmale Zone abgestorbenen Gewebes an der Wundfläche. Sonst wies der Thallus keine Veränderungen auf.

Bei den eingepflanzten Thallusspitzen war ein größerer Teil des an die Schnittfläche stoßenden Gewebes abgestorben (etwa 1—2 mm). Es hatte sich eine Querzone gebildet, die aus zahllosen kurzen, regellos verlaufenden Hyphenzellen gebildet wurde, die das gesunde Gewebe gegen den abgestorbenen Teil der Pflanzen abgrenzten.

Die ihrer Spitzen beraubten Pflanzen zeigten, gleichviel ob ihnen kürzere oder längere Stücke genommen waren, dicht an der Wundfläche ebenfalls eine schmale Wundgewebezone, die aber in verschiedener Hinsicht von der oben betrachteten abwich. Die neugebildeten Hyphen verliefen nicht regellos, sondern stellten sich, was besonders in ihrem oberen Verlauf klar hervortrat, senkrecht zur Schnittfläche ein. Sie hatten alle stark gefärbte Chromatophoren, so daß sie an der Wundfläche den Eindruck einer neugebildeten kleinzelligen Rinde machten.

Während diese Zellen dicht gelagert waren und auf die kurze Querzone beschränkt blieben, zogen sich schmälere und längere Hyphenzellen, die auch mit gefärbten Chromatophoren versehen waren und weit auseinander lagen, nach Art der Querhyphen in verschiedener Richtung in den Thallus hinein.

Ein klares Bild der Vernarbungserscheinungen zeigten ferner die Pflanzen, deren Spitzen längs oder schräg gespalten worden waren. (Abb. 1.)

Dort, wo der Schnitt durch die Längshyphenzellen gegangen war, hatten diese an ihrer Spitze oder quer zu ihr kurze Zellen getrieben, welche intensiv gefärbte Chromatophoren und manchmal eine dicke Membran aufwiesen. Dort, wo die großzellige Rinde durchschnitten war, hatten ihre Zellen von der Spitze aus oder quer zu ihrer Längsachse Hyphenstränge ausgesandt, die parallel zueinander und senkrecht zur Schnittfläche verliefen. Meistens waren auch hier die Chromatophoren der

erzeugenden Zellen schwach gefärbt geblieben, in einzelnen Fällen aber hatten sie sich zu stark gefärbten regeneriert, und zwar an den Stellen, wo sie in der Nähe der Wundverschlußzellen lagen.

Einige Messungen an neu gebildeten Zellen ergaben:

Breite	Länge	Kerngröße
7,9 μ;	23,7 μ;	3,2 μ;
8,7 μ;	19,0 μ;	4,0 μ;
6,3 μ;	18,9 μ;	3,2 μ;
7,9 μ;	28,5 μ;	3,2 μ.

Es mögen nun einige kurze Angaben über die Beobachtungen folgen, welche Massart und Oltmanns an Algen, die Vernarbungsgewebe auf-

Abb. 1.

wiesen, anstellten, und eine Diskussion dieser Ergebnisse mit den bei *Polyides* gemachten Erfahrungen.

Massart sagt in seiner Arbeit unter „Résumé et conclusions":

„Chez le plus grand nombre de Phéophycées et de Floridées le processus cicatricial suit dans ses traits essentiels la même marche que chez les Phanérogames: segmentation des cellules profondes et acquisition par les cellules-filles des charactères des éléments superficiels."

Dort, wo er speziell über die Vernarbung der „Algen mit massivem Thallus" spricht, führt er aus:

„Dans ses traits essentiels la cicatrisation s'accomplit de la même façon que chez les espèces que nous avons étudiées dans le chapitre précédent: les grandes cellules médullaires se segmentent en des cellules courtes, arrondies ou polyédriques, chargées de chromoplastes. Quant aux points végétatifs ils naissent sur toute l'étendue de la plaie...."

Vor Massart hat Oltmanns (23) Angaben gemacht über die Bildung der Adventivsprosse bei den *Fucaceen* und besonders für *Pelvetia* und

Fucus vesiculosus und ausführlich dargestellt, welche Erscheinungen den Adventivsproßbildungen vorangehen.

„Durch Verwundung werden bei *Pelvetia* häufig Außenrinde, Innenrinde und ein Teil des Füllgewebes entfernt. Dann beginnen Füllgewebszellen sich zu teilen.

Diese Zellen liegen nicht immer unmittelbar nebeneinander, sondern bleiben oft noch lange durch andere getrennt, welche nicht zerlegt werden.

In jeder einzelnen Zelle wechseln radiale und tangentiale Wände miteinander ab, und der so entstandene Gewebekomplex wächst in radialer Richtung."

Es entstehen Höcker, die in der Regel zu mehreren dicht beisammen liegen und deren einzelne Zellen springbrunnenförmig angeordnet sind.

„Ein vollkommener Wundverschluß wird nicht erreicht, vielmehr decken die Adventiväste (welche aus den Höckern entstehen) nur mit ihren Unterteilen die Wunde unvollkommen zu."

Fucus vesiculosus verhält sich im wesentlichen wie *Pelvetia*. Dort senden auch die von der Wunde nach rückwärts gelegenen Füllzellen Zweige aus, welche in möglichst gerader Richtung gegen die Wundfläche hinwachsen, sich zwischen die äußersten Füllzellen einschieben und nun an ihrer nach außen gekehrten Spitze Teilungen der Länge und Quere nach erfahren.

„Diese kleinen Gewebekomplexe, welche verschiedenen Füllzellen ihren Ursprung verdanken, schließen nun dicht zusammen und erzeugen eine zusammenhängende Schicht, welche einer normalen Rinde nicht unähnlich sieht und mit der sekundären Rinde an der Basis der Sprosse völlig übereinstimmt.

Der Verschluß der Wunde wird bei *Fucus vesiculosus* ein vollständiger.

Die Hyphen scheinen sich niemals direkt an der Bildung des Wundverschlusses und der Adventivsprosse zu beteiligen."

Wenn wir bei *Polyides* von den Erscheinungen absehen, welche bei den im Sande eingepflanzten Thallusspitzen eintreten, so gilt für alle dort auftretenden Vernarbungsbildungen im hervorragenden Maße, was Massart als allgemeines Kennzeichen der bei den Phäophyzeen und Rhodophyzeen gebildeten Wundverschlüsse ausspricht:

Es tritt eine Regeneration von kleinzelligen Rindenschichten ein, welche anatomisch und physiologisch der peripheren Rinde vollkommen gleichen.

Die Bildung der die Wunde schließenden Zellreihen geht von den bloßgelegten medullaren Zellen aus, und zwar beteiligt sich zum Unterschiede von den Erscheinungen, welche Oltmanns bei *Pelvetia* und *Fucus*

beobachtete, nicht eine Zellform ausschließlich an der Neubildung, sondern alle vorhandenen Gewebe nehmen, wenn auch in verschiedener Intensität, daran teil.

Die kleinen Rindenzellen allerdings bilden nur ganz vereinzelt kleine neue Zellen aus, die den alten fast vollkommen gleichen und nur aus der abweichenden Wachstumsrichtung als Neubildung erkannt werden können.

Die großen Rindenzellen und die Querhyphen beteiligen sich überall sehr viel energischer am Aufbau des Wundgewebes. Sie senden, wenn die Schnittfläche parallel mit ihrer Längsachse oder wenig geneigt zu ihr verläuft, Zellzweige aus, die oft zu mehreren aus einer Längswand heraustreten und nebeneinander rechtwinklig zur Wundfläche verlaufen.

Verläuft die Schnittfläche senkrecht zu ihrer Längsachse, so treten in ihren der Schnittfläche zugekehrten Enden eine Querwand oder zwei Querwände auf, und neue Zellreihen nehmen dort ihren Ursprung.

Die neugebildeten Zellfäden verzweigen sich. Nach der Mutterzelle hin werden sie von zylinderförmigen im Querschnitt rechtwinklig erscheinenden Zellen gebildet, an der Wundfläche bestehen sie aus Zellen, die denen der kleinzelligen Rinde vollkommen gleichen. Seltener finden sich längere Hyphenzellen.

Die Entstehung der neuen Zellen spielt sich in der Weise ab, daß in der Mitte einer der zylindrischen Hyphenzellen oder an einer beliebigen anderen Stelle ihrer Außenwände sich eine oder mehrere Vorwölbungen bilden, die zu zylindrischen Schläuchen heranwachsen und sich früher oder später segmentieren. Ebenso verhalten sich die Zellen der Rinde.

Ein sehr intensives Wachstum zeigen die Längshyphen, deren Spitzenzellen wiederholte Teilungen erfahren. An ihrem Ende, das manchmal bis an die Wundfläche heranwächst, bilden sich ein oder zwei ein- oder mehrzellige Seitenzweige, die am Aufbau des eigentlichen Vernarbungsgewebes teilnehmen.

Wie bei *Fucus vesiculosus* werden nicht nur die der Wundfläche unmittelbar benachbarten, sondern auch die von ihr in größerem Abstande liegenden Zellen zu Neubildungen angeregt.

Nicht alle Zellen der Wundfläche, aber doch die größte Mehrzahl nehmen an der Bildung des Wundverschlusses teil, der wie bei *Fucus* ein vollkommener ist.

Ein etwas abweichendes Verhalten zeigten nur die abgeschnittenen, in den Sand gepflanzten Thallusspitzen; in ihnen hatte sich eine verhältnismäßig breite Querzone gebildet, deren Hyphen regellos durch die Kollodemasse verliefen und ein sehr dichtes, fast lückenloses Gefüge bildeten. Alle Hyphen waren aber ungefärbt.

Bei den vorhin betrachteten Fällen konnte ich außerdem eine Er-

scheinung beobachten, die bisher noch nicht beschrieben worden ist und einiges zellenphysiologisches Interesse haben dürfte:

Wir sehen nicht nur aus Zellen mit stark reduzierten Chromatophoren-Tochterzellen mit lebhaft gefärbten Chromatophoren hervorgehen, sondern beobachten gelegentlich auch, daß unter dem Einfluß des Wundreizes in ungeteilt bleibenden Zellen die dünnen, farblosen Chromatophoren wenigstens stellenweise zu intensiv gefärbten Chromatophoren werden.

B. Furcellaria.

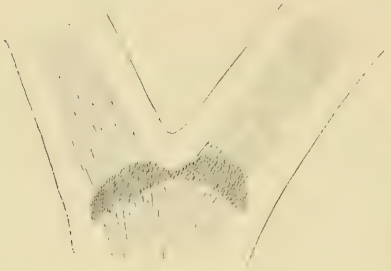


Abb. 2.

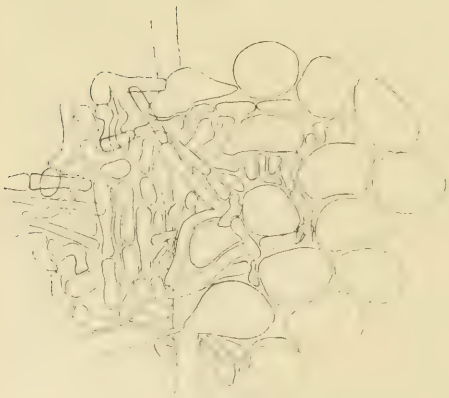


Abb. 4.

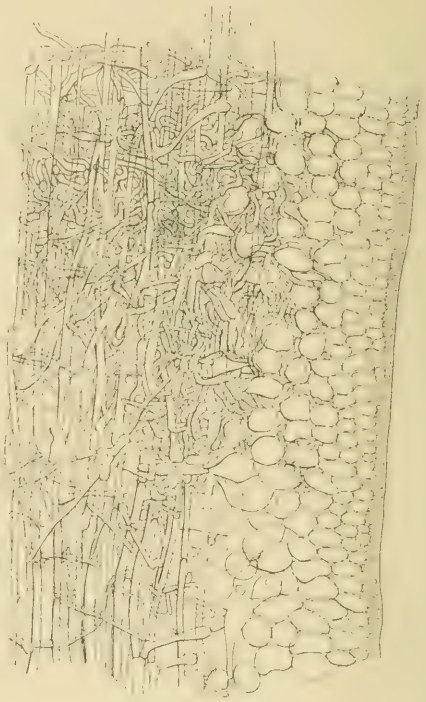


Abb. 3.

Auch bei *Furcellaria* war, als 5 Wochen nach dem Ansetzen der Versuche die verwundeten Pflanzen untersucht wurden, ein Wundgewebe gebildet, das in mancher Hinsicht mit dem bei *Polyides* beobachteten übereinstimmte.

Alle frei schwimmenden Thallusspitzen waren gesund geblieben bis auf eine kurze Gewebeschicht, welche an die Schnittfläche grenzte und abgestorben war. Ein Vernarbungsgewebe hatte sich nicht gebildet.

Von den eingepflanzten Spitzen waren die 1 cm langen sämtlich abgestorben. Die 3 cm langen Spitzen zeigten in ihrem unteren Teil abgestorbenes Gewebe, im oberen Teil waren sie gesund geblieben. An der Grenze

des toten und lebendigen Gewebes hatte sich ein Wundgewebe gebildet, das bei verschiedenen Exemplaren verschieden mächtig war und sich gegen die abgestorbenen Zellen scharf absetzte, in die lebenden Partien aber allmählich überging. (Abb. 2, 3, 4.)

Das Wundgewebe war bräunlich gefärbt und bestand aus zahllosen kürzeren oder längeren Hyphenzellen, welche so dicht in der Kollodemasse zwischen den von dünnen Lamellen umgebenen Zellumina der Hyphenzellen und großen Rindenzellen lagen, daß sie ein festgeschlossenes Gewebe bildeten. (Abb. 3.)

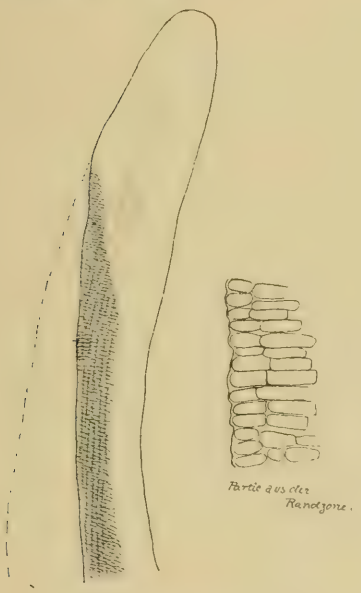


Abb. 5.

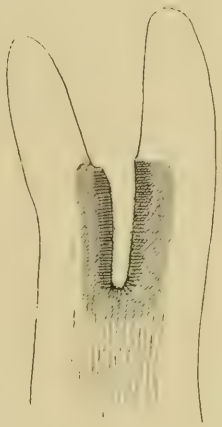


Abb. 6.

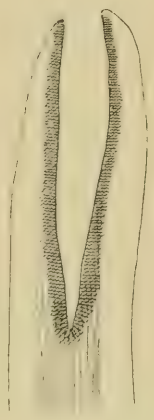


Abb. 7.

Das Wundgewebe bestand aus regellos verlaufenden Zellen und erstreckte sich bis etwa in die dritte periphere Zellschicht.

Die Pflanzen, deren Spitzen in größerer oder geringerer Entfernung vom Vegetationspunkt abgeschnitten waren, hatten alle ein Vernarbungsgewebe von mehr oder weniger großer Mächtigkeit ausgebildet. In einem Falle erstreckte sich dasselbe 19 mm weit in den Thallus hinein.

Bei allen geschnittenen und gespalteten Pflanzen verliefen die Zellen des Wundgewebes senkrecht zur Schnittfläche. Sie zeigten nie gefärbte Chromatophoren. Ebensowenig war in alten Zellen eine Regeneration der Chromatophoren eingetreten. (Abb. 5, 6, 7.)

Nach einigen Zellenmessungen betrug die Länge und Breite der Wundhyphenzellen: 29.5 μ bezw. 5.5 μ; 19 μ bezw. 5 μ; 40 μ bezw. 5.5 μ.

Wahrscheinlich wird auch bei *Furcellaria* unter günstigeren Ver-

hältnissen, als sie ein Aquarium bieten kann, das Wundgewebe sich rot färben.

Im allgemeinen stimmte das von *Furcellaria* gebildete Vernarbungsgewebe mit dem von *Polyides* überein, so daß die dort gegebenen ausführlichen Betrachtungen auch für *Furcellaria* gelten.

Da aber *Furcellaria* sehr viele Querhyphen aufweist, nehmen diese in hervorragendem Maße am Aufbau teil.

Bemerkenswert ist, daß an einer geschnittenen *Furcellaria*-Pflanze das Vernarbungsgewebe sich weit in den Thallus hinein erstreckte. Dadurch ist die Erscheinung, daß bei höheren Pflanzen die Bildung von Wundgewebe bis in ansehnliche Entfernung von der Wundfläche vorschreiten kann, auch für die Algen erwiesen (vergl. Küster, 17).

An das Verhalten der höheren Pflanzen erinnert auch der Befund, daß die verschiedenen Zellen und Gewebeschichten der von mir geschilderten Rotalgen auf den Wundreiz mit ungleicher Intensität der Zellenteilungen reagieren. Das lebhaft proliferierende Hyphen- und Rindengewebe von *Polyides* und *Furcellaria* läßt sich insofern mit dem Kambium der höheren Pflanzen vergleichen, aus dem nach Verwundung meist ein üppiger Callus sich entwickelt, während das kleinzellige Assimilationsgewebe der beiden Algen mehr an die Epidermis der höheren Pflanzen erinnert, die nur ausnahmsweise und immer nur in bescheidenem Maße an der Produktion von Wundgewebe teilnimmt (vergl. Küster, a. a. O.).

An den verwundeten Algenstücken treten außer den hier geschilderten Wachstumsvorgängen zweifellos auch noch andere Veränderungen chemischer und physikalischer Natur auf, deren Nachweis freilich mit Schwierigkeiten verbunden ist. Folgende beiden Reaktionen deuten uns solche Veränderungen an:

Durch Osmiumsäure wird die Kollode, in welche die Wundhyphenzellen eingelagert sind, dunkel gefärbt.

Die dem Lumen der neugebildeten Zellen anliegenden Membranlamellen speichern, besonders am Vegetationspunkt, reichlich Methylenblau.

V. Anhang.

Endophyten.

Endophytisch lebende Algen, welche den Thallus von Rotalgen und namentlich Braunalgen mehr oder minder reichlich durchwachsen können, sind bei der Erforschung der deutschen Meeresflora schon wiederholt gefunden worden.

Bei der Untersuchung von *Furcellaria* stieß ich häufig auf eine fädige, endophytisch lebende Braunalge, über die ich im folgenden berichten möchte.

Für ihre Bestimmung kamen in Betracht: *Ectocarpus, Streblonema, Streblonemopsis, Microsyphar.*

Ectocarpus bildet Fortpflanzungsorgane aus, die „schärfer als bei *Pylaiella* den vegetativen Abschnitten des Körpers gegenüber individualisiert, immer vereinzelt an der Stelle von Seitenzweigen stehen." (5) Die von mir beobachtete Alge zeigte Sporangien, welche direkt an den Hauptfäden entstanden und einen unregelmäßigen Sporenhaufen bildeten.

Streblonema zeigt ebenfalls Abweichungen in der Anlage der Geschlechtsorgane. Dort sind bestimmt abgegrenzte Sporangien und gefächerte Gametangien vorhanden, die bei der in *Furcellaria* lebenden Braunalge fehlen.

Streblonemopsis ruft eine Wucherung der Gewebe der Wirtspflanze hervor. Die Verzweigungen des primären Fadens anastomosieren miteinander. Die von mir beobachtete Alge zeigte keine dieser Eigenschaften.

Mit *Microsyphar* stimmt dagegen die in der Mittellamelle von *Furcellaria* auftretende Braunalge in allen wesentlichen Merkmalen überein.

Kuckuck gibt folgende Beschreibung von dieser Gattung (14):

„Thallus nur aus kriechenden, monosyphonen, zerstreut verzweigten, zuweilen zu einem Pseudoparenchym zusammenschließenden Fäden bestehend. Aufrechte Fäden ganz fehlend, Zellen meist doppelt so lang wie breit, mit 1—3 plattenförmigen Chromatophoren. Haare fehlend oder vorhanden. Fortpflanzung durch Schwärmsporen, welche einzeln aus dem ganzen Thallus einer vegetativen Zelle entstehen können. Meist teilt sich diese aber unter Entsendung einer papillenartigen Aussprossung noch ein- oder zweimal, so daß kleine unscheinbare 2—4fächerige Sporangien gebildet werden."

Von den 3 Arten, welche Kuckuck angibt, *M. Zosterae, M. Porphyrae, M. Polysiphoniae* kommt nur *M. Porphyrae Kck* in Betracht, da diese allein Haare ausgebildet hat, und auch bei der von mir untersuchten Form Haare entwickelt werden.

Kuckuck gibt von ihr folgende Diagnose:

„Bildet braune kreisrunde ca. 1 mm im Durchmesser haltende Flecken in der Membran von *Porphyra laciniata* und *leucostica*. Fäden 3—5 μ breit, Haare mit basalem Wachstum vorhanden."

Das Bild, welches Kuckuck auf den beigefügten Tafeln entwirft, stimmt, was den Habitus der vegetativen und fertilen Zellen betrifft, vollkommen mit dem mikroskopischen Bilde der von mir beobachteten Alge überein.

Einzelne Unterschiede sind indes vorhanden. Bei den von mir untersuchten *Furcellaria*-Pflanzen waren nie Anflugflecken vorhanden, die

makroskopisch erkennbar gewesen wären. Zusammenhängende Zellenmassen waren selten, Pseudoparenchymbildungen nie zu beobachten.

Gewöhnlich zogen sich einzelne Fäden, die wenige Verzweigungen aufwiesen, durch die Mittellamellen weit in die großzellige Rinde hinein. In der Nähe der Thallusoberfläche hatten sich an ihnen plurilokuläre Sporangien gebildet.

Die Fäden waren durchschnittlich dicker als bei *M. Porphyrae*, ihre Breite betrug 4—9 μ. Die kleinen 2—4fächerigen Sporangien waren gut erkennbar. Schwärmsporen konnte ich nicht beobachten.

Es wird sich hiernach als notwendig erweisen, die auf *Furcellaria* von mir gefundene *Microsyphar*-Art als neue Spezies von den bisher beschriebenen zu unterscheiden. Wir können für sie folgende Diagnose aufstellen:

Microsyphar Furcellariae n. sp.

Anflugflecke nicht vorhanden. Bildet kein Pseudoparenchym. Fäden 4—9 μ breit. Haare vorhanden.

Auf *Furcellaria fastigiata* von Helgoland. Sommer 1909.

Eingegangen am 6. April 1910.

Verzeichnis der benutzten Literatur.

(Alphabetisch geordnet.)

1. Agardh, Species Algarum.
2. Berthold, G., Studien zur Protoplasmamechanik, Leipzig 1886, pag. 87.
3. Caspary, Robert, Observations on Furc. fast. Huds. and Polyides rot. Gmel. (with 3 Plates).
   The Annals and Mag. of Nat. History etc. Vol. VI, second series, Chapter IX, London 1850.
4. Czapek, F., Biochemie der Pflanzen, Bd. 1, 2, Jena 1905.
5. Engler-Prantl, 1. Teil, 2. Abteilung, Leipzig 1897.
6. Falkenberg, P., Rhodomelazeen des Golfes von Neapel, Fauna und Flora des Golfes, 1901.
7. Haberlandt, G., Physiologische Pflanzenanatomie, 3. Aufl., 1904.
8. Synopsis of British Seaweeds, compiled from Prof. Harvey's Phycologia Britannica, London 1857, pag. 120 f.
9. Hauck, Die Meeresalgen Deutschlands und Österreichs, Leipzig 1885.
10. Klein, J., Kristalloide der Meeresalgen, Pringsh. Jahrb. 1882, pag. 54.
11. Kolkwitz, R., Beiträge zur Biologie der Florideen, Wissenschaftl. Meeresuntersuchungen, N. F. 4, Abt. Helgoland, 1900, pag. 31.
12. Kuckuck, P., Über einige Phaeosporeen der westlichen Ostsee, Botan. Zeitung, Heft VIII, 1895, pag. 177.
13. Derselbe, Beiträge zur Kenntnis einiger Ektokarpus-Arten der Kieler Förde, Diss. Kiel 1891, Botan. Zentralblatt, 1891.
14. Derselbe, Beiträge zur Kenntnis der Meeresalgen, Wissensch. Meeresuntersuchungen 1896, N. F. 2, Abt. Helgoland, pag. 349.
15. Küster, E., Über Vernarbungs- und Prolificationserscheinungen bei Meeresalgen. Flora 1899, 86. Bd., pag. 143.
16. Derselbe, Pathologische Pflanzenanatomie, Jena 1903, pag. 158 ff.
17. Derselbe, Beiträge zur Physiologie und Pathologie der Pflanzenzelle, Zeitschrift für allgemeine Physiologie, 4. Bd., 2., 3. Heft, Jena 1904, pag. 221.
18. Derselbe, Neue Ergebnisse auf dem Gebiet der pathologischen Pflanzenanatomie, aus: Ergebnisse der allgem. Pathologie und pathologischen Anatomie des Menschen und der Tiere, 9. Jahrgang, 1. Abt., pag. 387, Wiesbaden 1907.
19. Kützing, Phycologia generalis.
20. Massart, J., La cicatrisation chez les végétaux, Bruxelles 1898.
21. Meyer, A., Orientierende Untersuchungen über Verbreitung, Morphologie und Chemie des Volutins, Botan. Zeitung 1904, I., pag. 113.
22. Noll, F., Über die Kultur von Meeresalgen in Aquarien, Flora 1892, pag. 281.
23. Oltmanns, F., Beiträge zur Kenntnis der Fucaceen, Bibliotheca bothanica, 1889.
24. Derselbe, Über die Kultur- und Lebensbedingungen der Meeresalgen, Pringsh. Jahrb. 1892.

25. Derselbe, Notizen über die Kultur- und Lebensbedingungen der Meeresalgen, Flora 1895, pag. 1.
26. Derselbe, Morphologie und Biologie der Algen, Bd. 1, 2, Jena 1905.
27. Reinke, J., Lehrbuch der Botanik mit Einschluß der Pflanzenphysiologie, Berlin 1880, pag. 134.
28. Derselbe, Algenflora der westlichen Ostsee deutschen Anteils, Berlin 1892.
29. Schröder, B., Untersuchungen über Gallertbildungen der Algen, Verh. naturh.-med. Ver. Heidelberg, N. F. 7, pag. 139.
30. Straßburger, E., Das botan. Praktikum, 4. Aufl., Jena 1902.
31. Strömfeld, Untersuchungen über die Haftorgane der Algen, Botan. Zentralblatt, Bd. 33 (1888), pag. 400.
32. Thuret et Bornet, Études phycologiques, Paris 1878.
33. Tieghem, van, Note sur les globules amylacées des Floridées et des Corallinées, Ann. sc. nat. bot. 1865, 5. sér., pag. 315.
34. De Toni, Sylloge Algarum.
35. Pfeiffer von Wellheim, Beiträge zur Fixierung und Präparation der Süßwasseralgen, Österr. bot. Zeitschrift, Bd. XLVIII, Nr. 2, 3, 1898.
36. Wille, Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der physiologischen Gewebesysteme bei einigen Florideen, Nova Acta der Ksl. Leop.-Carol. Deutsch. Akad. der Naturforscher, Bd. LII, Nr. 2, Halle 1887.
37. Winkler, Untersuchungen über die Stärkebildung in den versch. Chromatophoren, Pringsh. Jahrb. 1898, Bd. XXXII, pag. 525.

INHALT.

Seite

I. Morphologisches ... 2

II. Anatomie der Gewebe ... 3

A. Polyides ... 4

B. Furcellaria ... 7

III. Anatomie der Zellen ... 11

A. Membran ... 11

B. Chromatophoren ... 11

C. Stärke ... 13

D. Kern ... 15

E. Kristalle ... 16

F. Vakuolen-Körperchen ... 17

G. Sonstiger Zellinhalt ... 17

Rückblick ... 18

IV. Experimentelle Untersuchungen ... 19

A. Polyides ... 20

B. Furcellaria ... 24

V. Anhang ... 26

Endophyten ... 26

Aspidiotus fissus Lindgr.

Starke Besetzung auf Euphorbia aus Abessinien. Verkl. Original.

Afrikanische Schildläuse.

III.

Von *Leonhard Lindinger.*

Mit vier Tafeln.

III. Cocciden des östlichen Afrikas.

Eine größere Schildlaussammlung, der Station für Pflanzenschutz zu Hamburg vom Biologisch-landwirtschaftlichen Institut Amani (Am.) übermittelt, hat den Anstoß zur vorliegenden Zusammenstellung gegeben. Zahlreiche Funde stammen aus der Station selbst (St.), einige aus den Herbarien der botanischen Museen zu Hamburg (H.) und München (M.). Das behandelte Gebiet umfaßt vor allem Deutsch-Ostafrika, dazu kommen mehrere Feststellungen aus Abessinien, Natal und Madagaskar, die aus geographischen und praktischen Gründen angereiht wurden.

Auf das Vorkommen einiger Arten in Deutsch-Ostafrika habe ich schon früher aufmerksam gemacht (Über einige Schildläuse aus Amani, Der Pflanzer, III, 1907); andere Arten sind in der Arbeit „Die Schildlausgattung Selenaspidus“ (Jahrb. d. Hamb. Wiss. Anst. XXVI, 1908, 3. Beih. 1909) veröffentlicht worden. Wenn ich in der erstgenannten Arbeit glaubte, auf die Gefährlichkeit von *Diaspis pentagona* hinweisen zu müssen, die mir damals aus unserer Kolonie unbekannt war, so möchte ich heute, nachdem ich die Art von dort erhalten habe, die Aufmerksamkeit von neuem auf sie lenken. Ist sie doch eine der gefährlichsten Schildlausarten!

In die vorliegende Arbeit sind der Vollständigkeit halber sowohl die in den erwähnten Abhandlungen gemachten Angaben wie die in den Berichten der Station für Pflanzenschutz enthaltenen Meldungen von ostafrikanischen Schildläusen aufgenommen worden. Bei gut bekannten Arten wurde auf Abbildungen verzichtet, dagegen sind die bezeichnenden Merkmale neuer und ungenügend gekannter Arten im Bild wiedergegeben worden. Jeder aufgeführten Art sind außerdem Literaturnachweise beigefügt: einmal wurde die Originalbeschreibung, dann eine ergänzende genannt, wo eine solche nötig und vorhanden war.

Von Newstead sind einige Veröffentlichungen über Cocciden vom Kilimandscharo und aus Uganda erschienen, die hier gleichfalls erwähnt werden sollen. Auch Vosseler und Zimmermann haben einige Angaben gemacht. Auf diese Meldungen werde ich jeweils zurückkommen.

Um bei Beschreibungen von Diaspinen die Stellung der Lappen und Platten kurz und genau angeben zu können, bezeichne ich Lappen und Platten durch Buchstaben, L bedeutet Lappen, P Platte. Da ich dabei von der Mediane ausgehe, werden die Mittellappen als L_1, die ersten Seitenlappen als L_2 usw. als L_3, L_4 bezeichnet. P_1 sind die Platten zwischen den Mittellappen, P_2 die zwischen L_1 und L_2, usw. Sind nur drei Lappenpaare vorhanden, so bedeutet P_4 die nach L_3 folgenden Platten. Die Zahl der Platten wird durch eine davorgestellte Ziffer angegeben, z. B. $3\,P_3$ = drei Platten zwischen zweitem und drittem Lappen. Eine solche Ziffer kommt für die Lappen nur in Ausnahmefällen, so bei *Gymnaspis*-Arten, in Betracht.

Unterfamilie Diaspinae.

Gruppe Aspidioti.

Gattung ***Aspidiotus*** Bouché.

Aspidiotus cyanophylli Sign.

Signoret, Ann. Soc. Entomol. Fr., 4. sér., IX, 1869, p. 119. — Newstead, Monogr. Cocc. Brit. Isl. I, 1901, p. 124.

Deutsch-Ostafrika (ohne nähere Bezeichnung): Auf *Cocos nucifera*, Blatt; am 30. VI. 1904: ♀ ad., Eier unterm Mutterschild mit entwickelter Larve (St. Ber. VI, p. 44). — Totohoon bei Moa, auf kult. *Agave rigida* var. *sisalana*, Blatt; am 18. VIII. 1906: ♀ Larve in Umbildung zum 2. Stad., ♀ 2. Stad., ♀ ad. mit Ovarialeiern (Am.). Abb. 1. — Amani, auf *Cinnamomum camphora*, Blatt; im X. 1906: ♀♀ ad. in Exuvie 2. Stad., ♀ ad. (Am.). — Muëra-Plateau, auf *Turraea* sp., Blattunterseite; am 18. V. 1903: ♀ ad. mit Ovarialeiern (H.).

Aspidiotus destructor Sign.

Signoret, Ann. Soc. Entomol. Fr., 4. sér., IX, 1869, p. 120. — Green, Bomb. Nat. Hist. Soc. XIII, 1900 (Apr.), p. 70. — Abb. 2.

Deutsch-Ostafrika (ohne nähere Bezeichnung): Auf *Pandanus utilis*, besonders auf der Blattunterseite in sehr großer Zahl; am 30. III. 1906: ♀♀ 2. Stad., ♀♀ ad. (St. Ber. VIII, p. 7). Auf *Palme*, Blatt; am 15. IV. 1907: ♀♀ ad. und solche mit Ovarialeiern (St.). Auf *Cocos nucifera*, Blatt; am 30. VI. 1904: ♀♀ ad. (St. Ber. IX, p. 8). — Sadani, an stärkeren Palmstämmen; im VII. 1907: ♀ ad. in Exuvie 2. Stad., ♀♀ ad. (Am.). — Gigi bei Amani, auf *Cinnamomum camphora*, Zweig; im IX.

1906: ♀♀ ad. mit Ovarialeiern, Larven ziemlich entwickelt (Am.). — Amani, auf *Cinnamomum camphora*, Blatt; im X. 1907: beschildete Larven, ♂♂ und ♀♀ 2. Stad., ♀♀ ad. in Exuvie 2. Stad., ♀♀ ad. mit Ovarialeiern, ausgetretene Eier, ♂♂ ad., leere ♂♂ Schilde (Am.).

Mozambique: Quelimane, auf *Tinospora tenera* Miers, Blattunterseite; am 13. I. 1889: ♀♀ ad. (H.).

Madagaskar (ohne nähere Bezeichnung): Auf *Cocos nucifera*, auf den Perigonschuppen der Frucht; Anfang VI. 1907: ♀♀ ad. (St. Ber. X, p. 10).

Gewöhnlich sind 4 Gruppen von Perivaginaldrüsen vorhanden; Tiere mit 5 Gruppen sind aber verhältnismäßig häufig (7 : 11 : 1 : 12 : 9; 5 : 8 : 3 : (3 + 9) : 7; 7 : 9 : 5 : 14 : 7), auch Green (a. a. O.) hat solche gefunden.

Aspidiotus fissidens Lindgr.

Lindinger, Jahrb. Hamb. Wiss. Anst. XXVI, 1908, 3. Beih., 1909, p. 14 (Okt.).

var. *pluridentatus* var. n.

Schild gewölbt, spitz-kegelförmig, Cephalothorax des ♀ ad. stark chitinisirt. L_1 etwas kürzer als beim Typ, L_2 breiter, Platten (P_1, P_2 und P_3) öfter und feiner verzweigt als beim Typ. L_3 breiter, kurz zugespitzt, ganzrandig oder mit mehreren Zähnen an den Seitenrändern gegen die Spitze.

Deutsch-Ostafrika: Schira am Kilimandscharo, 1450 m ü. M., auf *Bosquiea cerasiflora* Volkens, Blatt, meist Oberseite; im III. 1894: ♀♀ 2. Stad., ♀♀ ad. und solche mit Ovarialeiern (H.). — Muoa-Mangrovebestand in Usambara, auf *Sideroxylon inerme* L., meist Blattoberseite; im VIII. 1893: ♀♀ ad. in Exuvie 2. Stad., ♀♀ ad. jung und mit Ovarialeiern (H.).

Mozambique: Quelimane, auf *Chrysophyllum stuhlmanni* Engl., Blattoberseite; am 10. III. 1889: ♀♀ ad. in Exuvie 2. Stad., ♀♀ ad. und solche mit Ovarialeiern (Larven entwickelt) (H.).

Aspidiotus fissus sp. n.

Schild klein, kegelförmig mit abgestumpfter Spitze, hellbraun bis graubraun, durch einen flachen seitlichen Ansatz im Grundriß breitbirnförmig.

Erwachsenes Weibchen ähnlich dem von *A. fissidens;* gut durch folgende Merkmale unterschieden: Mittellappen nochmal so breit als lang, gerundet, spatelförmig, 2. Lappen kurz, abgerundet, 3. Lappen spitz, L_2 und L_3 sehr klein. Platten: 2 P_1, 2 P_2, 3 P_3, 5 P_4, vom L_1 nach außen

immer länger (bei *A. fissidens* dagegen kürzer) werdend, viel- und feinzähnig, die äußeren P_4 oft wenigzähnig, Zähne meist in gleicher Höhe entspringend und gleichlaufend, lang, daher bei P_4 leicht pinselförmig zusammenfallend (im Präparat). Perivaginal- und Stigmendrüsen 0. Abb. 8.

Abessinien: Aus der Umgegend von Harrar, auf *Euphorbia* sp. mit vierkantigen Achsen, in großer Menge (Titelbild); am 27. IV. 1909: Larven, ♀♀ 2. Stad. in der Larvenhaut und frei, ♀♀ ad. in der Exuvie und frei (St.).

Die Art steht dem *A. fissidens* sehr nah.

Aspidiotus furcraeicola sp. n.

Schild des ♀ rund, 1,5—2 mm im Durchmesser haltend, bräunlich. Schild des ♂ länglich, 1,5 mm lang, 1 mm breit, weiß, mit braungelber Larvenhaut nahe dem Kopfende.

Erwachsenes Weibchen rund, Durchmesser 1 mm. Perivaginal- und Stigmendrüsen 0. Analsegment (Abb. 19) mit 3 Lappenpaaren. L_1 groß, unsymmetrisch zweilappig mit einmal gekerbtem Außenrand (seltener durch Einkerbung des Innenrandes dreilappig), 2 P_1 klein, mit 3 kurzen Endzähnen, L_2 und L_3 kürzer als L_1, unsymmetrisch, breit sitzend mit mehr oder minder deutlicher Spitze, 2 P_2 länger als L_2, mit ungleich langen Endzähnen, 3 P_3 ebenso, aber breiter mit einigen Zähnen am Außenrand, 3 P_4 breiter und kürzer, sonst ähnlich P_3. Darauf folgen in einiger Entfernung noch zwei undeutliche, auf 1 oder 2 Zähne reduzirte Platten. Am Außenrand von L_1, auf L_2 und L_3 sowie nach P_3 je 1 langes Haar.

Deutsch-Ostafrika: Tanga, auf *Furcraea gigantea,* Blattgrund; am 24. V. 1910: ♀♀ ad. mit Ovarialeiern, leere ♂♂ Schilde.

Aspidiotus lataniae Sign., Green.

Signoret, Ann. Soc. Entomol. Fr., 4. sér., IX, 1869, p. 124. — Green, Entomol. Month. Mag. XXXV, 1899, p. 181.

Deutsch-Ostafrika (ohne nähere Bezeichnung): Auf *Aralia* sp., Stamm (St. Ber. X., p. 10). Auf *Loranthus dregei*, Blatt (H.). Auf *Cocos nucifera,* Blatt; am 15. IV. 1907: ♀ ad. mit Ovarialeiern (St. Ber. IX., p. 8). Auf *Agave* sp., Blatt; am 30. VI. 1904: ♀ ad. mit Ovarialeiern, darin Larven in verschiedenen Entwicklungsstadien, junge Larven (St.). Auf *Palme,* Blatt; am 20. X. 1903: ♀♀ ad. und solche mit Ovarialeiern, Larven verschieden weit entwickelt, junge Larven; am 20. XII. 1904: ♀♀ ad. mit Ovarialeiern (St.). Auf *Kentia* sp., Blatt (St. Ber. XI, p. 5). Sadani, an stärkeren Palmstämmen; im VII. 1907: ♀ ad. in Exuvie 2. Stad., ♀ ad. (Am.).

Sansibar (ohne nähere Bezeichnung): Auf *Morus indica*, Knospe und Zweig; am 27. V. 1889: ♀ ad. mit Ovarialeiern, Larven ziemlich entwickelt. Auf *Loranthus dregei* E. und Z., Blatt; am 20. IX. 1889: ♀ ad. in Exuvie 2. Stad., ♀♀ ad. mit Ovarialeiern. — Kokotoni, auf *Loranthus dregei*, Zweig; am 20. IX. 1889: ♀♀ ad. mit Ovarialeiern. — (H.)

Madagaskar (ohne nähere Bezeichnung): Auf *Cocos nucifera*, Perigonschuppen der Früchte; am Anf. VI. 1907: ♀ ad. und solches mit Ovarialeiern, Larven entwickelt (St. Ber. X., p. 10).

Natal: Durban, auf *Areca* sp., Blatt (St. Ber. XI., p. 5).

Newstead führt aus Uganda *A. lataniae* Sign. und *A. cydoniae* Comst. als getrennte Arten auf (Bull. of Entomol. Research I, 1910, p. 68), obwohl Green längst nachgewiesen hat, daß beide identisch sind.

Aspidiotus mammillaris sp. n.

Schild weißlichgrau mit zentralen, bräunlich durchschimmernden Exuvien, rund, Durchmesser (1—)2 mm.

Larve (tot) meist bläulichrot mit gelbem Rand, eiförmig, 0,4 mm lang, 0,32 mm breit.

Zweites Stadium (tot) rundlich oder birnförmig, 0,65—0,85 mm lang, 0,6—0,65 mm breit, farblos mit gelbem Rand oder schwach gelb, mit breit dreieckigem, gelbem, mitunter rotfleckigem Analsegment.

Erwachsenes Weibchen rundlich oder breit-birnförmig, 0,65 bis 1,4 mm lang, 0,6—1,2 mm breit, farblos oder schwach gelblich. Perivaginal- und Stigmendrüsen 0. Analsegment (Abb. 10): L_1 groß, gelb, gerundet dreilappig, im Umriß etwa rautenförmig, schwach unsymmetrisch, L_2 ähnlich, um die Hälfte kleiner, L_3 farblos, zitzenförmig. 2 P_1 am Ende spitz- und grobzähnig, 2 P_2 mit gezähntem Außenrand, Zähne spitz, grob, auseinanderstehend, mitunter gegabelt, 3 P_3 mehr sägeartig, sonst gleich. Am äußeren Grund jedes Lappens 1 dorsales Haar. Nach L_3 ein ihm ähnliches Gebilde und in wechselndem Abstand 2—3 schornsteinartige Fortsätze bezw. Drüsenmündungen.

Abessinien: Aus der Umgegend von Harrar, auf *Aloë eru*, Blattoberseite; am 27. IV. 1909: ♀♀ ad. und solche mit Ovarialeiern (St.).

Aspidiotus palmae Morg.

Morgan, Entomol. Monthl. Mag. XXIX, 1893, p. 40. — Leonardi, Riv. Pat. Veg. VII, (1898) 1899, p. 51.

Deutsch-Ostafrika: Auf *Phoenix* sp., Blatt; am 24. VI. 1908: ♀ ad. (St. Ber. X, p. 10).

Aspidiotus rapax Comst.

Comstock, Ann. Rep. Comm. Agric. 1880. Washington 1881, p. 307.

Deutsch-Ostafrika: Tanga, auf *Furcraea gigantea*, Blattgrund; am 24. V. 1910: ♀ ad. (St.).

Natal: Durban, auf *Vitis vinifera*, Zweig; am 27. V. 1905: ♀♀ ad. und solche mit Ovarialeiern (St. Ber. VIII, p. 7).

Aspidiotus transparens Green.

Green, Ind. Mus. Not. IV, 1896, p. 4 (? als *Aspidiotus nerii* Bouché); Cocc. of Ceylon I, 1896, p. 49 (*A. lataniae* Sign. part.); Journ. Bomb. Nat. Hist. Soc. XIII, 1900, p. 69. — Lindinger, Der Pflanzer III, 1907, p. 358; Berl. Entomol. Zeitschr. LII, (1907) 1908 (Jan.), p. 105. — Abb. 9.

Eritrea: Gbeleb, 1700 m ü. M., auf *Viscum taenioides;* am 24. IV. 1891: ♀ 2. Stad., ♀ ad. Perivaginaldrüsen 7 : 11 : 11 : 7; Lappen etwas schmäler als beim Typ (M.).

Deutsch-Ostafrika: Amani, auf *Manihot glazioui*, Blatt; am 10. I. 1907: ♀♀ ad. mit Ovarialeiern, ♂ 2. Stad. im Übergang zum 3. Stad. (Am.) — (Ohne nähere Bezeichnung) Auf *Cocos nucifera*, Blatt; am 26. VIII. 1909: ♀ ad. (St.). — Perivaginaldrüsen etwas zahlreicher als bei *A. destructor* (z. B. 9 : 18 : 15 : 8; 12 : 13 : 13 : 10).

Die Art steht dem *A. destructor* Sign. sehr nahe, die Unterschiede beider Arten sind im wesentlichen folgende:

	Aspidiotus destructor:	*Aspidiotus transparens:*
Schild	dünn, durchscheinend, hautartig, gelblich, 1,5—1,75 mm im Durchmesser, rund, ohne radiale Streifung	dick, undurchsichtig, weiß oder gelblichweiß, länglich (3 : 2 mm) oder rund (bis 3 mm), radial gestreift und konzentrisch geschichtet
Tier	klein, bis 1 mm lang	groß, 1,5—2 mm lang
Mittellappen	zurückliegend, kleiner als die ersten Seitenlappen, unsymmetrisch mit konkavem Innen- und einmal gekerbtem Außenrand	nicht zurückliegend, eher etwas vorstehend, größer und breiter als die ersten Seitenlappen, symmetrisch, Innen- und Außenrand einmal gekerbt
Platten	P_4 lang, schmal, Außenrand mit vielen spitzen, breitsitzenden, etwas auseinanderstehenden Zähnen, letzte P_4 oft nur mit 2 langen Zähnen. Platten mehr sägeartig	P_4 mit einem langen, oft fast abgetrennten Endzahn und vielen langen, engstehenden Zähnen des Außenrandes, mehr kammartig

Aspidiotus varians sp. n.

Schild rundlich, bis 2 mm im Durchmesser, bräunlichgrau mit zentralen, gelben Exuvien.

Larve jung, elliptisch bis länglich-eiförmig, 0,25 mm lang, 0,15 mm breit. Analsegment (Abb. 3) mit einem Paar großer, unsymmetrischer Mittellappen mit einmal gekerbtem Innen- und zweimal gekerbtem Außenrand und gerade abgestutztem Endläppchen. Platten vorhanden, sehr undeutlich, ebenso die Andeutung eines 2. Lappens.

Zweites Stadium breit-eiförmig, 0,55 mm lang, 0,4 mm breit. Analsegment (Abb. 4 und 5) breit-gerundet, Mittellappen groß, nahe beisammenstehend, unsymmetrisch, spatelförmig, mit großem äußeren Seitenlappen und starkem dorsalen Haar am Grund des Außenrandes. 2 P_1 klein, undeutlich zweizähnig mit stumpfer, vorgezogener Drüsenmündung zwischen den Zähnen. L_2 kleiner, niedrig und breit, undeutlich dreilappig, Mittelläppchen häufig schwach zugespitzt. 2 P_2 groß, L_1 überragend, sonst wie P_1. 3 P_2, innerste häufig fehlend oder durch starkes, dolchförmiges ventrales Haar verdeckt. L_3 ganz unscheinbar, gerundet oder in eine undeutliche stumpfe Spitze vorgezogen.

Erwachsenes Weibchen birnförmig mit dreieckigem Analsegment, 1—1,2 mm lang, 0,65—1 mm breit. Analsegment (Abb. 6) ähnlich wie beim 2. Stad., aber mit 3 deutlichen dunkelgelben Lappenpaaren. Die innere P_2 und P_3 schlecht zu sehen, weil mit kleinen Zähnen und meist durch starkes dorsales und sehr großes, dolchförmiges ventrales Haar verdeckt, Lappen einmal (Abb. 7) länger als beim Typ, fast ungekerbt, gerundet. Körperrand jenseits von L_3 in gerundete, schwach chitinisirte Abschnitte zerlegt. Perivaginaldrüsen in 4 Gruppen, 8 : 3 : 4 : 6; 5 : 2 : 2 : 4 (Madagaskar); 6 : 6 : 6 : 5 (Ostafrika).

Deutsch-Ostafrika (ohne nähere Bezeichnung): Auf *Cocos nucifera*. Blatt; am 15. VIII. 1907: ♀ ad., ♂ ad. unterm Schild (St.).

Madagaskar (ohne nähere Bezeichnung): Auf *Cocos nucifera*. Perigonschuppen der Frucht; im Anfang VI. 1907: ♀♀ ad. mit Ovarialeiern (Larven entwickelt), Larven unterm Mutterschild. Blattunterseite; am 15. VII. 1908 (die abweichende Form): ♀ ad. tot (St.).

Gattung ***Chrysomphalus*** Ashmead.

Von *Aspidiotus* außer deutlicheren Paraphysen besonders dadurch verschieden, daß nach dem 3. Lappen nur noch drei Platten folgen und sich nach der dritten dieser Platten die Andeutung eines 4. Lappens findet. Schild nicht dick und braunschwarz, Larvenhaut nicht schwarz. Typ: *Chr. dictyospermi* (Morg.) Leon.

Chrysomphalus aurantii (Mask.) Ckll.

Maskell, New Zeal. Trans. XI, 1878, p. 199. — Newstead, Monogr. Cocc. Brit. Isl. I, 1901, p. 88.

Deutsch-Ostafrika (ohne nähere Bezeichnung): Auf *Aucuba japonica,* Blatt; am 15. V. 1907: ♀♀ ad., ♀♀ ad. mit Ovarialeiern, junge unbeschildete Larven (St.). Auf *Palme* (St. Ber. IX, p. 8). — Daressalam, auf *Cocos nucifera*, Blatt; am 7. VII. 1909: ♀♀ ad. und solche mit Ovarialeiern (St. Ber. XI, p. 5).

Sansibar (ohne nähere Bezeichnung): Auf *Cycas circinalis* (St. Ber. X, p. 10).

Eine etwas abweichende Form besitzt folgende Merkmale:

Schild weißlich mit dunkelgelben Exuvien. Lappen länger und schmäler als beim Typ. P_4 bis fast zum Grund zweispaltig, jeder der Arme an der Außenseite gezähnt, nach der 3. P_4 statt eines lappenähnlichen gekerbten Fortsatzes nur ein stärker chitinisirtes Spitzchen. Die vordere (?) seitliche Gruppe der Perivaginaldrüsen meist beiderseits, mindestens aber auf einer Seite vorhanden (meist 2 : 2, mitunter 2 : 1; 2 : 0).

Deutsch-Ostafrika: Totohoon bei Moa, auf *Agave rigida* var. *sisalana;* am 18. VIII. 1906: unbeschildete Larven unterm Mutterschild; Larven im Übergang zum 2. Stad., ♀♀ 2. Stad., ♀♀ ad. mit Ovarialeiern (Am.).

Madagaskar (ohne nähere Bezeichnung): Auf *Cocos nucifera*, Perigonschuppen der Frucht; am Anfang VI. 1907: ♀ ad., ♀♀ ad. mit Ovarialeiern (St.).

Chrysomphalus dictyospermi (Morg.) Leon.

Morgan, Entomol. Monthl. Mag. XXV, 1889, p. 352. — Newstead, Monogr. Cocc. Brit. Isl. I, 1901, p. 107 (als var. *arecae*).

Deutsch-Ostafrika: Daressalam, auf *Palme*, Blatt (St. Ber. XI, p. 5).

Chrysomphalus ficus Ashm.

Ashmead, Am. Ent. III, 1880, p. 267. — Newstead, Monogr. Cocc. Brit. Isl. I, 1901, p. 104.

Deutsch-Ostafrika (ohne nähere Bezeichnung): Auf *Cycas revoluta*, Blatt; am 15. IV. 1907: ♀ ad. in Exuvie 2. Stad., ♀♀ ad. (St. Ber. IX, p. 8). Auf *Kentia* sp. und *Pandanus* sp., Blatt (St. Ber. XI, p. 5).

Sansibar (ohne nähere Bezeichnung): Auf *Codiaeum* sp.; am 15. V. 1906: ♀♀ ad. und solche mit Ovarialeiern (St. Ber. VIII, p. 7, irrtümlich Ostafrika).

Lourenço Marques: Gleichnamiger Hafen, auf *Pandanus* sp., Blatt (St. Ber. XI, p. 5).

Gattung *Cryptaspidiotus* Lindinger.

Zeitschr. f. wiss. Insektenbiologie VI, 1910, p. 156, Nr. 64, und 192, Nr. 79.

Erwachsenes Weibchen dauernd in der Exuvie 2. Stad. eingeschlossen. Hinterrand mehr oder minder rückgebildet. Sonst wie *Aspidiotus*.

Cryptaspidiotus austro-africanus sp. n.

Schild länglich oder mehr oder minder rundlich, weißlichgrau mit ± exzentrischer dunkelgelber Larvenhaut, etwas über 1 mm lang, 0,8—1 mm breit.

Larve (tot) oval, dunkelgelb, 0,45 mm lang, 0,32 mm breit oder rundlich 0,35 mm lang, 0,32 mm breit.

Zweites Stadium birnförmig, (tot) dunkelbraungelb, mit verschmälertem Abdomen, 1,05 mm lang, 0,7 mm breit, jung farblos mit gelblichem Analsegment, 0,45—0,92 mm lang, 0,34—0,55 mm breit. Analsegment (Abb. 11) mit 3 gelben Lappenpaaren und 18 Platten. L_1 unsymmetrisch, am jungen Tier zweilappig mit nach innen schwach vorspringendem Hauptläppchen, an der Exuvie mehr gerundet, im Umriß etwa rechteckig. L_2 ähnlich, kleiner. L_3 dreieckig, spitz, Außenrand mitunter gekerbt. 2 P_1, 2 P_2, 3 P_3, 3(—4) P_4 länger als die Lappen, grob- und spitzzähnig, Zähne ungleich lang, Innenrand der Platten mit 0 oder wenig Zähnen, Platte mehr sägeartig. Zähne mitunter gegabelt.

Erwachsenes Weibchen dauernd in der Exuvie 2. Stad. eingeschlossen, birnförmig, farblos, mit gerundetem, schmälerem, gelblichem Analsegment, 0,75—0,85 mm lang, 0,4—0,68 mm breit. Perivaginal- und Stigmendrüsen 0. Hinterrand (Abb. 12) mit Andeutungen dreier Lappenpaare, 8—10 Randdrüsen, 1—2 dolchförmigen, ungeteilten oder wenigzähnigen P_1 und verschiedenen langen Haaren, gelbbraun gefärbt.

Natal: Mariannhill, auf baumartiger *Euphorbia* sp. mit dreikantigen Sprossen, Vertiefungen verursachend; am 26. VIII. 1909: ♀♀ 2. Stad., ♀♀ ad., ♂ ad. unterm Schild (St.).

Gattung *Melanaspis* Cockerell.

Melanaspis rossi (Mask.) nom. n.

Aspidiotus rossi; Maskell, New Zeal. Trans. XXIII, 1890, p. 3. — *Chrysomphalus rossi* (Mask.); Leonardi, Riv. Pat. Veg. VII, 1899, p. 202.

Deutsch-Ostafrika: Popo, auf *Loranthus* sp., Blatt. Eine durch längliche Schildform und exzentrische Exuvien etwas abweichende Form (H.).

Gattung *Selenaspidus* Cockerell.

Selenaspidus articulatus (Morg.) Fern.

Morgan, Entomol. Monthl. Mag. XXV, 1889, p. 352. — Newstead, Monogr. Cocc. Brit. Isl. I, 1901, p. 127.

Deutsch-Ostafrika: Amani, auf *Manihot glazioui*, Zweig; am 10. I. 1907: ♀♀ ad. mit Ovarialeiern (Am.). - (Ohne nähere Bezeichnung) Auf *Phoenix reclinata*, Blattunterseite; am 24. VI. 1908: ♀♀ ad. (St.). — Siehe Jahrb. Hamb. Wiss. Anst. XXVI, 1908, 3. Beih., 1909, S. A. p. 6.

Selenaspidus magnus Lindgr.

Lindinger, Jahrb. Hamb. Wiss. Anst. XXVI, 1908, 3. Beih., 1909, S. A., p. 9.

Abessinien: Aus der Umgegend von Harrar, auf *Euphorbia* sp. mit vierkantigen Achsen; am 27. IV. 1909: ♀ 2. Stad. in der Larvenhaut, ♀♀ 2. Stad., ♀♀ ad. jung und solche mit Ovarialeiern (St. Ber. XI, p. 7).

Selenaspidus silvaticus Lindgr.

Lindinger, Jahrb. Hamb. Wiss. Anst. XXVI, 1908, 3. Beih., 1909, S. A., p. 10.

Deutsch-Ostafrika: Amani, auf *Ficus indica*, Blatt; am 13. X. 1906: ♀♀ ad. mit Ovarialeiern (Am.).

Gruppe Diaspides.

Gattung *Chionaspis* Signoret.

Chionaspis amaniensis sp. n.

Schild vom ♀ ad. weißlich mit dunkelgelben Exuvien. Länge? Larve (Exuvie) eiförmig, 0,6 mm lang, 0,4 mm breit; 2. Stadium (Exuvie) eiförmig, 1,06 mm lang, 0,65 mm breit, mit scharfer Naht zwischen Pro- und Mesothorax. Schild vom ♂ dreikielig, etwa 1 mm lang.

Erwachsenes Weibchen eiförmig mit sehr breitem, gerundetem Analsegment (Abb. 13). Perivaginaldrüsen 0, Stigmendrüsen? Analsegment mit 7 gelben Lappenpaaren. Mittellappen durch eine breite Einbuchtung getrennt, breit-dreieckig, dann dolchförmige Platte, dann 2 kurze, spitz-dreieckige Fortsätze, großer, breit-gerundeter L_2, breiter, spitzer oder 2 kleine, gerundete L_3, großer Zwischenraum mit 2 kurzen dolchförmigen Platten (?), großer gerundeter L_4 und kleinerer, sonst gleicher L_5, 2 große dolchförmige Platten, Zwischenraum mit 1—2 breit-dreieckigen, spitzen Fortsätzen, dann L_6 und L_7. L_6 breit, sehr undeutlich dreilappig, stumpf

gespitzt, L_7 ähnlich, kleiner, 2 dolchförmige Platten. Dorsal zahlreiche in Reihen geordnete große Drüsen, ventral in der Nähe von L_2—L_7 einige kleine. — Material sehr schlecht erhalten. Diagnose daher mangelhaft.

Deutsch-Ostafrika: Amani, auf unbestimmter Dikotylen, Blattoberseite; im IV. 1908: sehr viele leere ♂♂ Schilde, einige ♂♂ 2. Stad. tot und schlecht erhalten, 1 totes ♀ ad. (Am.).

Chionaspis unita sp. n.

Schild vom ♀ ad. weiß, breit-oval.

Erwachsenes Weibchen mit 5 Gruppen perivaginaler Drüsen (26 : 4 : 1 : 4 : 25). Analsegment (Abb. 14) breit-dreieckig mit einem hervorstehenden Mittellappen. Nach diesem 1 Haar und 1 dolchförmige Platte, dann 3 kegelförmige Vorsprünge (mittlerer am längsten), 1 Haar, 2 Platten, 2 Vorsprünge, 1 Haar, 2 Platten. Lappen dunkelbraungelb, Vorsprünge heller.

Deutsch-Ostafrika: Muëra-Plateau, auf *Turraea* sp., Blattunterseite; am 18. V. 1903: 1 ♀ ad. mit Ovarialeiern. (H.)

Gattung *Cryptaspidus* gen. n.

Schildform wie bei *Fiorinia*, Gliederung des Analsegments beim ♀ 2. Stad. wie bei *Pseudoparlatorea*. ♀ ad. dauernd in der Exuvie 2. Stad. eingeschlossen, Hinterrand mehr oder minder rückgebildet.

Cryptaspidus nucum sp. n.

Schild länglich, nach hinten schwach verbreitert, weißlich, wegen der durchschimmernden Exuvie 2. Stad. bräunlich erscheinend, 1,5—1,75 mm lang, 0,75 mm breit. Larvenhaut etwas über das Kopfende hinausragend.

Larve (tot) gelb, länglich-eiförmig, 0,48 mm lang, 0,3 mm breit. Analsegment mit einem Paar unsymmetrischer, am Außenrand einmal gekerbter Lappen.

Zweites Stadium (Exuvie) dunkelgelb, länglich, wie bei *Fiorinia fioriniae*, 1,3 mm lang, 0,65 mm breit. Analsegment mit 2 großen, schwach, aber deutlich dreilappigen Mittellappen, dazwischen 2 lange, am Grund di-, am Ende konvergirende dolchförmige Platten. Nach L_1 folgt eine kürzere Platte, eine lappenartig vorgezogene, breite, meist stumpf-zweispitzige Drüsenmündung, dann ein kleiner, am Außenrand einmal gekerbter L_2, darauf ein noch kleinerer, gerundeter L_3 mit dorsal stehendem, langem Haar, lange dolchförmige Platte, Drüsenmündung (wie vor.), Zwischen-

raum mit dorsalem Haar, Platte, Drüsenmündung. Platten farblos, alles andere gelb, am dunkelsten L_1.

Erwachsenes Weibchen farblos mit schwach gelblichem Hinterrand. Dieser (Abb. 15) wie beim 2. Stad., L_1 kleiner und weiter zurückliegend, L_2 deutlich dreilappig, Haare 8 dorsal, lang, 6 ventral, kürzer. Drüsen über den Stigmen des Kopfteils 4—7. Perivaginaldrüsen in 5 Gruppen (9—13 : 14—17 : 6—8 [: 17—14 : 13—9]).

Madagaskar (ohne nähere Bezeichnung): Auf *Cocos nucifera*, auf den Perigonschuppen der Frucht; am Anfang VI. 1907: ♀♀ ad. mit Ovarialeiern (St.).

Gattung ***Diaspis*** Costa.

Diaspis parva sp. n.

Schild vom ♀ bräunlichgrau oder weißlichgrau, rund; Exuvien zentral, schwach gelb. Schild vom ♂ schmal, dreikielig, weiß, mit endständiger gelber Larvenhaut, 1 mm lang.

Larve (tot) breit-eiförmig, 0,3 mm lang, 0,23 mm breit. Analsegment (Abb. 16) mit 2 Lappenpaaren. L_1 groß, dreilappig mit rechteckigem Mittelläppchen; L_2 klein, gerundet, ganzrandig oder jederseits einmal schwach gekerbt.

Zweites Stadium (tot) rundlich-birnförmig, 0,52 mm lang, 0,42 mm breit. Analsegment (Abb. 17) mit 3 Lappenpaaren. L_1 an beiden Seiten einer tiefen Einbuchtung, klein, schmal, spitz, stark auseinander weichend, mit je einem ventralen Haar am Innengrund. Dann dolchförmige, schräg nach außen gerichtete Platte, kegelförmige Drüsenmündung, großer, gerundeter L_2 und kleinerer, sonst ähnlicher L_3, beide unsymmetrisch, L_2 mit starkem, grundständigem, dorsalem Haar, dolchförmige Platte, breit gerundete Drüsenmündung, unsymmetrischer mehrzähniger Fortsatz, Platte, Drüsenmündung, Zwischenraum, Platte, Drüsenmündung.

Erwachsenes Weibchen gelblich, rundlich-birnförmig mit breit gerundetem Analsegment, 0,65—0,83 mm lang, 0,52—0,7 mm breit. Drüsen über den Stigmen des Kopfteils 0—1. Perivaginaldrüsen in fünf Gruppen (12—14 : 13—16 : 7—9 : 15 : 11—12). Analsegment (Abb. 18) mit einer medianen Randdrüse mit spitzer, vorgezogener Mündung und 2 einwärts vom Körperrand eingelenkten ventralen Haaren, dann L_1 zurückliegend, spitz und schräg dreieckig, divergirend, mit je einem dorsalen, einwärts vom Körperrand eingelenkten Haar, dolchförmige Platte mit einem randständigen dorsalen und einem etwas entfernten ventralen Haar, vorstehende, breite und spitze Drüsenmündung, L_2 diese überragend, spatelförmig, L_3 ähnlich, etwas kleiner mit dorsalem und ventralem Haar, Platte, Drüsenmündung,

L_4 und L_5 breit, kurz, spatelförmig, wie alle Lappen unsymmetrisch. Sonst wie ♀ 2. Stad., nur größere Plattenzahl. Lappen gelb, längsstreifig.

Deutsch-Ostafrika: Bombuera in Usambara, Buschsteppe, auf *Loranthus undulatus* E. Mey. var. *sagittifolius* Engl., Blatt und Zweig, Vertiefungen verursachend; im II. 1893: ♀♀ ad., leere ♂♂ Schilde (H.).

Diaspis pentagona Targ.

[Targioni-Tozzetti, Rev. di Bacchicolt., 1885, No. 11.] — Green, Cocc. of Ceylon I, 1896, p. 87.

Deutsch-Ostafrika: Amani, auf unbestimmter Dikotylen, Zweig; im VI. 1904: ♀♀ ad. mit Ovarialeiern (Am.).

Gattung *Fiorinia* Targioni.

Fiorinia fioriniae (Targ.) Ckll.

Targioni-Tozzetti, Studii sulle Cocc. 1867, p. 14. — Newstead, Monogr. Cocc. Brit. Isl. I, 1901, p. 134.

Sansibar: Kokotoni, auf *Celtis mauritiana* Planch., Blattunterseite; im VIII. 1889: ♀ ad. mit Ovarialeiern (H.).

Gattung *Lepidosaphes* Shimer.

Lepidosaphes pinniformis (Bouché) Kirk.

Bouché, Stett. Entomol. Zeit. XII, 1851, p. 111. — Newstead, Monogr. Cocc. Brit. Isl. I, 1901, p. 204.

Deutsch-Ostafrika: Popo, auf *Loranthus* sp., Blatt (H.). — Amani, auf *Citrus*-Arten, Zweig und Blatt; im III. 1908: ♀♀ ad., ♀♀ ad. mit Ovarialeiern, leere ♂♂ Schilde, ♀♀ und ♂♂ 2. Stad. Zweige sehr stark krustig besetzt (Am.).

Gattung *Phenacaspis* Cooley et Cockerell.

Phenacaspis tangana sp. n.

Schild des ♀ hell-, gelblich- oder grünlichbraun, kommaförmig, dünn, hornartig durchscheinend, 3,5—4 mm lang, 1 mm breit.

Erwachsenes Weibchen 2 mm lang, 0,7—1 mm breit, mit scharf abgesetztem Cephalothorax ähnlich wie bei *Opuntiaspis*. Perivaginaldrüsen in 5 Gruppen (39 : 21 : 5 : 20 : 38). Stigmendrüsen des Kopfteils 8(?). Analsegment (Abb. 20) mit 5 Lappenpaaren. Mittellappen in einer Einkerbung etwas zurückliegend, unsymmetrisch. Unterrand (oberer Innen-

rand) gekerbt, die anderen Lappen paarweise angeordnet, gerundet spatelförmig oder halb oval, der äußere jeden Paares kleiner als der innere. Dolchförmige Platten 6, doppelt so lang als die Lappen. Randdrüsenmündung auf wenig hervortretenden Vorwölbungen.

Deutsch-Ostafrika: Tanga, auf *Dracaena* sp., Blatt; am 11. V. 1906: ♀♀ ad. mit Ovarialeiern, ♂ vorletzten Stadiums (St.).

Gattung ***Pinnaspis*** Cockerell.

Pinnaspis pandani (Comst.) Ckll.

Comstock, Ann. Rep. Comm. Agric. 1880, Washington 1881, p. 324. — Newstead, Monogr. Cocc. Brit. Isl. I, 1901, p. 207.

Deutsch-Ostafrika (ohne nähere Bezeichnung): Auf *Palme*, Blatt (St. Ber. XI, p. 6).

Gattung ***Pseudoparlatorea*** Cockerell.

Pseudoparlatorea parlatoreoides (Comst.) Ckll.

Comstock, Sec. Rep. Corn. Univ. Exp. Stat. 1882—83, Ithaca, N. Y. 1883, p. 64. — Hempel, Rev. Mus. Paul. IV, 1900, p. 511.

Deutsch-Ostafrika: Amani, auf *Aristolochia* sp., Blatt, besonders Oberseite längs der Adern; am 3. X. 1906: freie Larven unterm Mutterschild, ♀♀ 2. Stad. in der Larvenhaut, ♀♀ ad. in Exuvie 2. Stad., ♀♀ 2. Stad., ♀♀ ad. mit Ovarialeiern, ♂♂ ad. (Am.). Perivaginaldrüsen meist in 4 Gruppen (z.B. 14 : 21 : 22 : 16; 19 : 24 : 27 : 18; 20 : 25 : 21 : 22), zweimal in 5 (15 : 25 : 1 : 21 : 15; 15 : 18 : 2 : 21 : 17), im ganzen zahlreicher als beim Typ.

Gruppe Parlatoreae.

Gattung ***Leucodiaspis*** Sign.

Leucodiaspis cockerelli (de Charm., Green) Lindgr.

[De Charmois, Pr. Soc. Amic. Scien. 1899, p. 33. —] Green, Journ. Bomb. Nat. Hist. Soc. XVI, 1905, p. 354. — Lindinger, Jahrb. Hamb. Wiss. Anst. XXV, 1907, 3. Beih., 1908.

Madagaskar: Insel Nossi Bé, auf *Asparagus plumosus*, Stengel; am 20. XI. 1908: ♀♀ ad. mit Ovarialeiern und abgelegten Eiern in verschiedenen Entwicklungsstadien (St. Ber. XI, p. 6. — Lindinger, Zeitschr. f. wiss. Ins.-biol. V, 1909, p. 107).

Gattung *Parlatorea* Targioni.

Parlatorea pergandei Comst.

Comstock, Ann. Rep. Comm. Agric. 1880, Washington 1881, p. 327. — Leonardi, Ann. R. Sc. Sup. Agricolt. Portici V, 1903, S. A., p. 31.

Sansibar (ohne nähere Bezeichnung): Auf *Scrophulariacee*. Blattunterseite; am 5. VI. 1905: ♀ ad. (St.).

Gattung *Pseudaonidia* Cockerell.

Pseudaonidia trilobitiformis (Green) Ckll.

Green, Ind. Mus. Not. IV, 1896, p. 4; Cocc. of Ceylon I, 1896, p. 41.

Deutsch-Ostafrika (ohne nähere Bezeichnung): Auf Apfelsine (leg. Busse. Reh, Allgem. Zeitschr. f. Entomol. IX. 1904, p. 175, Nr. 23). Auf *Cocos nucifera*, Blatt (St. Ber. XI, p. 6). — Usambara, Dodacreek-Gebüsch, auf *Uvaria stuhlmanni* Engl., Blattunterseite; im VI. 1898: ♀ ad. nach der Eiablage (H.).

Sansibar: Auf einer unbestimmten Dikotylen: am 5. VI. 1905: ♀♀ ad. (St. Ber. VII, p. 10). — Auf *Anacardium occidentale* L., Blattoberseite; am 11. X. 1889: ♀ ad. jung, leere ♂♂ Schilde (H.). — Auf *Psidium guayava* L. Blattunterseite am Mittelnerv; am 17. VII. 1888: ♀ ad. mit Ovarialeiern und Eiern unterm Schild (H.).

Figurenerklärung.

Tafel I.

Figur 1: *Aspidiotus cyanophylli*, ♀ ad., von Totohoon, Agave. × 770.
„ 2: „ *destructor*, ♀ ad., von Gigi. × 770.
„ 3: „ *varians*, Larve. × 770.
„ 4 u. 5: „ „ ♀ 2. Stad. × 770.
„ 6: „ „ ♀ ad. × 670.
„ 7: „ „ ♀ ad. von Madagaskar. × 670.
„ 8: „ *fissus*, ♀ ad. × 770.
„ 9: „ *transparens*, ♀ ad. × 540.

Tafel II.

Figur 10: *Aspidiotus mammillaris*, ♀ ad. × 770.
„ 11: *Cryptaspidiotus austro-africanus*, ♀ 2. Stad. × 770.
„ 12: „ „ „ ♀ ad. × 770.
„ 13: *Chionaspis amaniensis*, ♀ ad. × 460.

Tafel III.

Figur 14: *Chionaspis unita*, ♀ ad. × 540.
„ 15: *Cryptaspidus nucum*, ♀ ad. × 770.
„ 16: *Diaspis parva*, Larve. × 770.
„ 17: „ „ ♀ 2. Stad. × 770.
„ 18: „ „ ♀ ad. × 770.
„ 19: *Aspidiotus furcraeicola*, ♀ ad. × 540.
„ 20: *Phenacaspis tangana*, ♀ ad. × 540.

Vergrößerungen linear.

Eingegangen am 27. Oktober 1910.
Ausgegeben am 26. November 1910.

Berichtigung.

Im Oktoberheft des Bulletin of Entomological Research, London (Vol. I, Part 3, 1910), das ich erst nach der Drucklegung meiner Arbeit einsehen konnte, hat R. Newstead eine Abhandlung über ostafrikanische Schildläuse veröffentlicht (Some further observations on the scale insects [Coccidae] of the Uganda Protectorate). Die von ihm als *?Diaspis chionaspiformis*, Green, MS., sp. n. beschriebene Art (l. c. p. 198) stimmt mit meiner *Chionaspis unita* (p. 43 und Fig. 14 der vorliegenden Abhandlung) überein. Der Newsteadsche Namen ist älter, der von mir gewählte demnach ungiltig. Newstead ist der Ansicht, daß das Tier eher zu *Chionaspis* gehört („It is an aberrant form and may subsequently be placed in a subgenus of *Chionaspis*"). Nach nochmaligem Vergleich meines Materials mit Newsteads Beschreibung scheint es mir wahrscheinlicher, daß es sich um eine abweichend gebildete *Hemichionaspis*-Art handelt. Das Artwort Greens ist grammatikalisch falsch gebildet und muß *chionaspitiformis* lauten. Der Namen der Art ist demnach zu ändern in

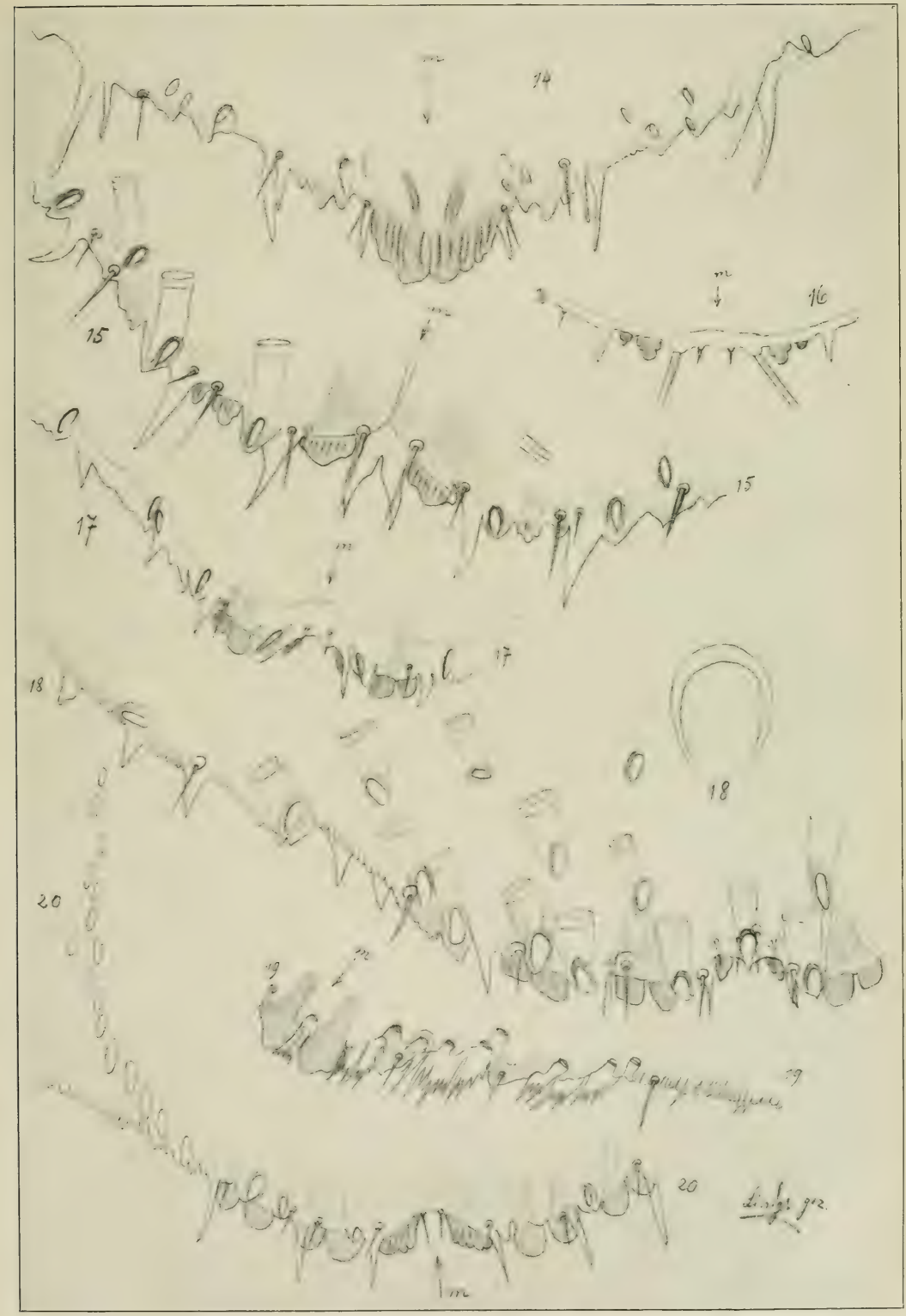
Hemichionaspis chionaspitiformis (Green).

Im gleichen Heft geht Green auf die von Newstead in einer früheren Zusammenstellung von Schildläusen aus Uganda gemachte Angabe, in der *Aspidiotus cydoniae* genannt wird, ein und stellt sie richtig (Remarks of Coccidae from Uganda, l. c. p. 201). Meine Notiz (p. 37 der vorliegenden Abhandlung) ist dadurch gegenstandslos geworden.

Hamburg, 26. November 1910.

L. Lindinger.

Cocciden des östlichen Afrikas.

Cocciden des östlichen Afrikas.

Cocciden des östlichen Afrikas.

Die Pteridophyten Schleswig-Holsteins

einschließlich des Gebiets der freien und Hansestädte Hamburg (nördlich der Elbe) und Lübeck und des Fürstentums Lübeck.

Von *P. Junge.*

Mit 21 Abbildungen im Text.

Vorrede.

Die folgende Arbeit bildet den ersten (zweiten erschienenen) Teil der „Neuen Flora". Die Art der Gliederung ist (von kleinen Abweichungen abgesehen) dieselbe wie in dem bereits erschienenen (vierten) Teile,[1]) auf den hinsichtlich derselben verwiesen sei.

Auch in diesem Teile sind genaue Diagnosen gegeben, jedoch nur für die Arten und die (in sehr geringer Zahl vorhandenen) Kreuzungen. Diese Beschreibungen erscheinen besonders notwendig, um eine genaue Feststellung der Beziehungen der Formen zum Typus der Art geben und sichere Trennung der Formen vornehmen zu können. Im Interesse leichter Formentrennung ist für die Formen der normal entwickelten Blätter resp. Stengel jeder Art eine Bestimmungstabelle gegeben worden. In der Aufstellung derselben sind gleichartige Arbeiten anderer Autoren nur in einzelnen Punkten benutzt worden; im allgemeinen ist eine abweichende Anordnung gegeben worden. Die Tabellen zum Bestimmen der Klassen, Familien, Gattungen und Arten dienen nur rascher und leichter Orientierung nach auffälligen Merkmalen, sind deshalb nicht streng wissenschaftlich gehalten.

Gegenüber der bisher eingehendsten Besprechung der Pteridophyten Schleswig-Holsteins in der „Kritischen Flora der Provinz Schleswig-Holstein etc." (1890) von Herrn Dr. P. Prahl ist ein wesentlicher Fortschritt in der Durchforschung der Gefäßkryptogamenflora dieses Gebiets zu verzeichnen. Von den 35 Arten jener Flora ist eine zu streichen, 5 treten neu hinzu; gegenüber keiner Kreuzung jenes Werkes sind heute zwei Bastarde von mehr als 70 Standorten bekannt; an Stelle früher bekannter 36 Formen (bei höchster Schätzung) stehen heute (ohne Kombinationsformen) über 500 Abarten und Monstrositäten. Für fast alle seltenen Arten ist eine für manche Spezies große Anzahl bisher unbekannter

[1]) Vergleiche: Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten XXV. 1907 (1908).

Fundorte nachgewiesen worden, so daß die Verbreitung derselben jetzt viel genauer als früher erkannt ist. Dabei war die Durchsicht und Durcharbeitung eines umfangreichen Herbarmaterials von großer Bedeutung, und zwar der Herbarien:

1. des Botanischen Museums zu Hamburg, enthaltend die Herbarien resp. Pflanzen von Brick, Buek, Erichsen, Fischer, Jaap, A. Junge, Kirsten, Laban, Lüders, Möhrcker, J. Schmidt, Professor J. A. Schmidt und Zimpel;
2. des Altonaer Städtischen Museums, enthaltend die Herbarien von Hinrichsen und J. J. Meyer, zur Verfügung gestellt von Herrn Professor Dr. Lehmann;
3. des Naturhistorischen Museums zu Lübeck, enthaltend die Herbarien resp. Pflanzen von Avé-Lallement, Baenitz, Brehmer, Friedrich, Griewank, Häcker, L. Hansen, W. Junge, Kindt, Kohlmeyer, Lasch, Milde, Nolte, Rabenhorst, Ranke, Sonder usw., zur Verfügung gestellt durch Herrn Direktor Professor Dr. Lenz;
4. des Botanischen Instituts der Universität Kiel, enthaltend die Herbarien resp. Pflanzen von Bargum, Engelken, Forchhammer, L. Hansen, Hennings, Nolte, Weber u. a., zur Durchsicht überlassen von dem Herrn Geheimen Regierungsrat Professor Dr. Reinke und Herrn Dr. Nissen;
5. des Botanischen Instituts der Universität Kopenhagen, enthaltend die Herbarien resp. Pflanzen von Borst, Didrichsen, Friderichsen, Gelert, Hornemann, Kjaerbölling, Lange, Nolte, Petit, Poulsen, Rostrup, Schiötz, Schröder, Svendsen usw., zur Verfügung gestellt durch Herrn Professor Dr. Warming und Herrn Dr. C. H. Ostenfeld.

Zahlreiche Belege sah ich aus den Herbarien der Herren A. Christiansen in Kiel und Dr. P. Prahl in Lübeck, ganz besonders reiche Sammlungen aber im Herbarium des Herrn Justus Schmidt in Hamburg.

Zahlreiche Werke der einschlägigen Literatur überließen die Bibliothek des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg in Berlin, die Bibliothek des Botanischen Museums, des Botanischen Vereins und die Stadtbibliothek in Hamburg, die Landesbibliothek und die Universitätsbibliothek in Kiel, die Bibliothek des Naturhistorischen Museums in Lübeck und die Universitätsbibliothek in Kopenhagen.

Durch Überlassung von Herbarpflanzen, durch Nachweis und Überlassung von Literatur, durch Führung auf Ausflügen und durch Auskünfte verschiedener Art wurde mir Unterstützung zuteil durch die Herren O. Borchmann-Hamburg, G. Busch-Bergedorf, A. Christiansen-Kiel, W. Christiansen-Kiel, Frau D. Green-Arnis a. d. Schlei, die Herren Dr. W. Heering-Hamburg, A. Hirth-Münster i. W., C. Kausch-Hamburg, Dr. P. Prahl-Lübeck, H. Petersen-Schwesing bei Husum, H. Röper-Hamburg, C. Rohweder-Meldorf, H. Schmidt-Tondern, Dr. Ch. Sonder-Oldesloe, Professor Dr. R. Timm-Hamburg, H. Westphal-Apenrade und F. Wirtgen-Bonn.

Allen genannten Herren, Instituten und Vereinen sage ich für die liebenswürdige Unterstützung herzlichen Dank!

Eine so eingehende Bearbeitung zu geben, wie sie die folgende Zusammenstellung bietet, wäre unmöglich gewesen ohne die durch Herrn Justus Schmidt in Hamburg seit langen Jahren vorgenommenen Untersuchungen über die Farnpflanzen des schleswig-holsteinischen Florengebiets, welche Herr Professor Dr. Luerssen in Königsberg durch Begutachtung zahlreicher ihm eingesandter Spezimina unterstützte. Für die liebenswürdige Hilfe in jeder Richtung bin ich Herrn Schmidt zu großem Danke verpflichtet, dem an dieser Stelle Ausdruck verliehen sei. Ebenso danke ich den Herren Direktor Professor Dr. Zacharias und Professor Dr. Voigt, welche in zuvorkommendster Weise die vielseitigen Hilfsmittel des Botanischen Museums in Hamburg freundlichst zur Verfügung stellten.

Das Zeichen ! zeigt an, daß Verfasser Exemplare vom Standorte sah, das Zeichen !!, daß er die Pflanzen am Fundorte sammelte.

Abbildungen sind bei einigen Trennungen und Formen gegeben worden, bei denen die Bestimmungstabelle eventuell versagen könnte, resp. von bisher nicht abgebildeten, besonders charakteristischen Formen der Gattung *Polypodium*.

Hamburg, im Oktober 1910.

P. Junge.

Pteridophyta.

Cohn Hedwigia XI. 18 (1871).

Bei uns 39 Arten einheimisch.

I. Allgemeiner Teil.

A. Besiedlungsgruppen.

Gruppe I: Der schleswig-holsteinische Florenbezirk gehört zum zentralen Verbreitungsgebiet bei den folgenden Arten: *Athyrium filix femina, Cystopteris fragilis, Aspidium phegopteris, A. dryopteris, A. thelypteris, A. filix mas, A. cristatum, A. spinulosum, Blechnum spicant, Asplenum trichomanes, A. septentrionale, A. ruta muraria, Pteridium aquilinum, Polypodium vulgare, Osmunda regalis, Ophioglossum vulgatum, Botrychium lunaria, B. ramosum, Equisetum silvaticum, E. pratense, E. arvense, E. palustre, E. heleocharis, E. hiemale, Lycopodium selago, L. annotinum, L. clavatum, L. inundatum* und *L. complanatum*, also bei 29 Pflanzen.

Gruppe II: Der Florenbezirk wird von der Nord- oder Nordwestgrenze des Verbreitungsgebiets geschnitten oder liegt nahe dieser Grenze bei: *Aspidium Robertianum, A. montanum, A. lobatum, Onoclea struthiopteris, Salvinia natans, Pilularia globulifera* und *Equisetum maximum*, also bei 7 Arten.

Gruppe III: Der Florenbezirk wird von der Süd- oder Südwestgrenze des Verbreitungsgebiets geschnitten oder liegt in der Nähe dieser Grenze bei: *Selaginella selaginoides, Isoëtes lacustre* und *I. echinosporum*, also bei 3 Arten.

B. Verbreitungsgruppen.

1. Untergebiet: Das Hügelland (ohne die Salzorte).

Diesem Gebiete sind eigentümlich: *Aspidium robertianum, A. lobatum, Onoclea struthiopteris, Selaginella selaginoides* und *Isoëtes lacustre*, also 5 Arten.

Vorwiegend hier treten auf: *Cystopteris fragilis*, *Aspidium phegopteris*, *A. dryopteris*, *A. montanum*, *Asplenum trichomanes*, *A. septentrionale*, *Ophioglossum vulgatum*, *Botrychium ramosum*, *Equisetum maximum* und *E. hiemale*, also 10 Arten.

Im Vergleich mit anderen Gebieten treten zurück (ohne gerade selten zu sein): *Aspidium cristatum*, *Blechnum spicant*, *Osmunda regalis* und *Lycopodium clavatum*, also 4 Arten.

Selten sind (im Gegensatz zu andern Untergebieten und auch überhaupt): *Botrychium lunaria*, *Salvinia natans*, *Pilularia globulifera*, *Lycopodium selago*, *L. annotinum* und *L. complanatum*, also 6 Arten.

Es fehlt hier: *Isoëtes echinosporum*, also 1 Art.

Die in eine Abteilung dieser Gliederung gebrachten Arten sind einander hinsichtlich der Zugehörigkeit zu dieser Abteilung nicht gleichwertig. Einige derselben erscheinen nach der Art der von ihnen an den Boden gestellten Ansprüche absolut an das Hügelland gebunden, nämlich *Aspidium robertianum* (Kalkgehalt des Bodens liebend), *A. lobatum* und *Onoclea struthiopteris* (letztere Art Bewohner feuchter, tiefer Waldschluchten und quelligen Waldbodens). Andere wieder sind außerhalb unseres Gebietes, besonders in dem nach seiner Pflanzenwelt diesem ähnlichen Jütland, an Orten des Heidegebiets festgestellt worden und daher auch bei uns in dieser Gegend zu erwarten. Es gilt das von *Selaginella selaginoides* und *Isoëtes lacustre*. Es ist dabei noch besonders darauf hinzuweisen, daß die erste dieser beiden Pflanzen einem Gebiet angehört, das die Merkmale des Hügellandes nicht mehr rein aufweist, sondern sich nach seiner Bodenbeschaffenheit der Heidezone nähert, und daß die zweite Art bisher fast stets in Seen auf der Grenze dieser beiden Zonen gefunden worden ist, so daß nur das Vorkommen bei Ratzeburg—Mölln (also im Hügelland) veranlassen kann, auch die ihrer Zugehörigkeit nach zweifelhaften Fundorte dem Hügelgebiete des östlichen Schleswig-Holstein zuzuweisen.

2. Untergebiet: Das Heidegebiet.

Nur hier tritt auf: *Isoëtes echinosporum*, also 1 Art.

Vorwiegend hier treten auf: *Aspidium cristatum*, *Blechnum spicant*, *Polypodium vulgare* (auch sonst häufig, doch hier ganz besonders massenhaft), *Osmunda regalis*, *Botrychium lunaria*, *Pilularia globulifera*, *Lycopodium clavatum*, *L. inundatum* und *L. complanatum*, also 9 Arten.

Es treten zurück (ohne gerade selten zu sein): *Aspidium phegopteris*, *A. dryopteris*, *Equisetum pratense* und *E. hiemale*, also 4 Arten.

Selten sind (im Gegensatz zu andern Gebieten oder einem derselben sowie überhaupt): *Cystopteris fragilis*, *Aspidium montanum*, *Asplenum trichomanes*, *A. septentrionale* und *Ophioglossum vulgatum*, also 5 Arten.

Es fehlen: *Aspidium robertianum*, *A. lobatum*, *Onoclea struthiopteris*,

Botrychium ramosum, *Salvinia natans*, *Selaginella selaginoides* und *Isoëtes lacustre*, also 7 Arten.

Im Vergleiche mit dem Hügellande zeigt sich eine Abnahme der ausschließlich oder vorwiegend auftretenden Arten von 15 (5 + 10) im Hügelgebiete auf 10 (1 + 9) im Heidegebiete, dagegen eine Zunahme der seltenen oder fehlenden Arten von 7 (6 + 1) im Hügelgebiete auf 12 (5 + 7) im Heidegebiete, also eine Abnahme der Artenzahl verbunden mit einer Abnahme der Arthäufigkeit, letzteres allerdings nicht für sämtliche, sondern nur für bestimmte Spezies.

3. Untergebiet: Elbhöhen und Vorland (ohne die Marsch).

Nur hier tritt auf: Keine Art.

Vorwiegend hier tritt auf: *Salvinia natans*, also 1 Art.

Es treten im Vergleiche zu anderen Gebieten zurück (ohne selten zu sein): *Aspidium dryopteris*, *A. phegopteris*, *A. thelypteris*, *A. cristatum*, *Lycopodium clavatum* und *L. inundatum*, also 6 Arten.

Selten sind (im Gegensatz zu andern Gebieten oder einem derselben wie auch überhaupt): *Cystopteris fragilis*, *Blechnum spicant*, *Asplenum trichomanes*, *A. septentrionale*, *Ophioglossum vulgatum*, *Botrychium lunaria*, *B. ramosum*, *Equisetum pratense*, *E. maximum*, *Lycopodium selago*, *L. annotinum* und *L. complanatum*, also 12 Arten.

Es fehlen: *Aspidium Robertianum*, *A. montanum*, *A. lobatum*, *Asplenum ruta muraria*, *Onoclea struthiopteris*, *Osmunda regalis* (?), *Pilularia pilulifera*, *Selaginella selaginoides*, *Isoëtes lacustre* und *I. echinosporum*, also 10 Arten.

Während die Elbhöhen und das ihnen streckenweise vorgelagerte Dünen- und Moorgebiet hinsichtlich mancher Pflanzengruppen von den übrigen Verbreitungsgruppen deutlich und scharf getrennt sind, ist das in bezug auf die Gefäßkryptogamen nicht der Fall. Wohl zeigt sich im Vergleiche mit den beiden vorher besprochenen Zonen eine starke Abnahme der ausschließlich oder vorwiegend auftretenden Arten, nämlich von 15 resp. 10 in jenen Gebieten auf eine einzige in diesem; auch fällt scharf in die Augen die Zunahme der seltenen oder fehlenden Pflanzen von 7 resp. 12 auf 22 (12 + 10). Das liegt aber weniger an der Bodenbeschaffenheit dieses Gebiets und an seinen Lageverhältnissen gegenüber den andern Zonen, als vielmehr an der geringen Ausdehnung. Wenn auch Ausnahmen vorkommen, so gilt doch für ähnliche Bedingungen bietende Gegenden in der Regel, daß die Artenzahl um so geringer ist, je kleiner das Gebiet ist. Um diesen rein äußerlichen Umstand nicht auf die Betrachtung einwirken zu lassen, ist in der prozentuellen Zusammenfassung das Elbgebiet unberücksichtigt geblieben.

4. Untergebiet: Die Marsch (ohne die Salzorte).

Nur hier tritt auf: Keine Art.

Vorwiegend hier tritt auf: Keine Art.

Es treten zurück (sind aber noch nicht selten): *Athyrium filix femina, Aspidium filix mas, A. cristatum, A. spinulosum, Blechnum spicant* und *Polypodium vulgare,* also 6 Arten.

Selten sind: *Aspidium thelypteris, Pilularia globulifera, Equisetum hiemale* und *Lycopodium inundatum,* also 4 Arten.

Es fehlen: Alle übrigen Arten mit Ausnahme von *Equisetum arvense, E. palustre* und *E. heleocharis,* also 26 Arten.

Noch stärker als zwischen den übrigen Untergebieten fällt das Zurücktreten der Pteridophyten beim Vergleiche derselben mit der Marsch auf. Diese hat keinen einzigen ihr eigentümlichen und ebensowenig einen vorwiegend ihr angehörenden Vertreter aus der Gruppe der Gefäßkryptogamen. Es fehlen aber oder sind selten nicht weniger als 30 (26 + 4) Arten dieser Gruppe.

5. Untergebiet: Salzführende Orte.

Nur hier tritt auf: Keine Art.

Vorwiegend hier tritt auf: Keine Art.

Selten ist: *Ophioglossum vulgatum,* also 1 Art.

Es fehlen: Alle übrigen Arten mit Ausnahme von *Equisetum arvense* und *E. palustre,* also 36 Arten.

Die salzhaltigen Orte sind außerordentlich arm an Pteridophyten. Auch die drei genannten Pflanzen treten nie an von stärker salzhaltigem Wasser öfter bespülten Orten auf, sondern nur an Stellen, die gelegentlich von schwacher Salzlösung getroffen werden. *Ophioglossum vulgatum* scheint der einzige unserer Farne, der einen geringen Salzgehalt des Bodens verträgt; die Natterzunge findet sich z. B. im Brenner Moore bei Oldesloe, in das mehrere Salzquellen ihre Wasser ergießen, und auf den zuweilen vom Wasser der Nordsee überspülten Weiden der Wiesenzone auf der Insel Röm. Die beiden Schachtelhalmarten erscheinen öfter.

Die folgende Tabelle gibt die Verteilung der Pteridophyten auf das 1., 2., 4. und 5. Untergebiet der Zahl nach an:

Von 39 Arten kommen vor:	1. Untergebiet.	2. Untergebiet.	4. Untergebiet.	5. Untergebiet.
überhaupt	38 = 97,4 %	32 = 82,1 %	13 = 33,3 %	3 = 7,7 %
davon häufig bis zerstreut	21 = 53,8 %	15 = 38,5 %	4 = 10,3 %	1 = 2,6 %
davon selten[1])	17 = 43,6 %	17 = 43,6 %	9 = 23,0 %	2 = 5,1 %

Es ergeben sich aus dieser Zusammenstellung für die Farnpflanzen ähnliche Verhältnisse wie früher für die Riedgräser und Simsen. Dem Hügel-

[1]) Arten, welche im speziellen Teile dieser Arbeit nach Standorten angegeben sind.

lande mit der größten Artenzahl folgt in geringem Abstande das Heidegebiet. Während die Verhältniszahlen hier 97,4 und 82,1 sind, waren sie bei den *Carices* 86,5 und 76,5, bei der Gattung *Scirpus* 79 und 68,4. Die Differenzen sind 15,3 (= 15,7 % von 97,4), 10 (= 11,6 % von 86,5) und 10,6 (= 13,3 % von 79). Die Unterschiede in der Artenzahl sind also 15,7 %, 11,6 % und 13,3 % der Artenzahl des Hügelgebiets, dem sich also die Heide in ihren Farnpflanzen kaum weniger nähert als in ihren Halbgräsern.

Die beiden Zonen der Marsch und der Salzorte sind bedeutend ärmer an Pteridophyten (wie ja auch an Cyperaceen) als östliches Hügelland und Heideland des schleswig-holsteinischen Mittelrückens. Hier sind die Verhältniszahlen 33,3 und 7,7. Die Marsch besitzt also nur den dritten Teil der Arten des Gesamtgebiets, die Salzorte nur den dreizehnten Teil aller in Betracht kommenden 39 Pflanzen. Für die Gattung *Carex* sind die entsprechenden Zahlen 55,8 und 30,8, für die Gattung *Scirpus* 47,4 und 63,1. Mit der Verhältniszahl des östlichen Gebiets der Hügel (97,4) verglichen, ergibt sich, daß die Marsch nur 33,8 % (33,3 zu 97,4), das Gebiet der Salzorte nur 7,9 % (7,7 zu 97,4) der Farnanzahl jener Zone besitzt. Für die Gattung *Carex* sind die entsprechenden Zahlen 64,5 % (55,8 zu 86,5) und 35,6 % (30,8 zu 86,5), für die Gattung *Scirpus* aber 60 % (47,4 zu 79) und 79,9 % (63,1 zu 79). Wenn also die Vertreter dieser beiden Gattungen in der Marsch und an den Salzorten auch in geringerer Zahl auftreten wie im Hügellande, so treten sie doch bei weitem nicht so zurück wie die Farnpflanzen. Die Differenzzahlen für Marsch und Salzorte gegenüber dem Hügellande sind bei den Farnpflanzen 33,8 und 7,9 zu 100, bei den Riedgräsern aber 64,5 und 35,6 zu 100 und bei den Simsen 60 und 79,9 zu 100. Vergleicht man die entsprechenden Zahlen, also 33,8 mit 64,5 und 60 sowie 7,9 mit 35,6 und 79,9, so findet man, daß die Pteridophyten für die Zusammensetzung der Marschflora (soweit die Artenzahl in Betracht kommt) nur etwa die Hälfte der Bedeutung der *Carex*- und *Scirpus*-Arten haben (64,5 resp. 60 : 33,8). An den Salzorten sind die Farne und ihre Verwandten noch weniger wichtig; ihrer Artenzahl nach haben sie nur $^1/_5$ der Bedeutung der *Carex*-Arten, nur $^1/_{10}$ der Bedeutung der *Scirpus*-Arten (35,6 resp. 79,9 : 7,9). Die Differenz in der Bedeutung dieser Pflanzengruppen für die Zusammensetzung der Flora der einzelnen Zonen würde noch schärfer hervortreten, wenn neben der Artenzahl auch die Artenhäufigkeit in festen, bestimmten Zahlen ausgedrückt werden könnte. In der Marsch und an den Salzorten erscheinen Farnpflanzen selten in großer Menge bestandbildend, während das bei den Halbgräsern öfter der Fall ist.

Als Ergebnis ist festzuhalten: Das Hügelland ist reich an Pteridophytenarten, das Heidegebiet kommt ihm ziemlich nahe, die Marsch tritt

weit zurück, das Gebiet der Salzorte ist sehr artenarm. Die Unterschiede treten viel schärfer hervor als bei den Halbgräsern.

Was hier für die Arten festgestellt ist, gilt in mehr oder weniger großer, aber stets naher Übereinstimmung auch für die Kreuzungen (von denen allerdings nur zwei bekannt sind) und Formen.

C. Verbreitung über die Pflanzenformationen.

Die folgende Gliederung schließt sich der Aufstellung an, welche für die Besprechung der Cyperaceen gegeben wurde. Sie ist jener gegenüber stellenweise erweitert, stellenweise zusammengezogen worden, wie das bei dem abweichenden Vorkommen der Pteridophyten notwendig war.

A. Formationen auf salzhaltigem Boden: Pteridophyten treten in sehr geringer Zahl auf und nur an Orten, an denen der Salzgehalt ein schwacher ist (vergleiche Seite 56).

I. **Salzwiesen:** Dieselben besitzen selten *Equisetum palustre*, so z. B. bei Gelting und Falshöft in Angeln, an trockeneren, freieren (pflanzenarmen) Stellen gelegentlich auch *E. arvense* und ganz ausnahmsweise *Ophioglossum vulgatum*, so nur beobachtet auf Röm bei Lakolk. Auf die Strandwiesen bei Haßberg, auf denen Erichsen die Natterzunge sammelte, ist seit Jahrzehnten (seit der Novemberflut von 1872) kein Salzwasser mehr gelangt; der Standort muß also hier außer Betracht bleiben.

II. **Salzmoore:** Die Salzmoore besitzen (mit einer Ausnahme) nur (selten) *Equisetum palustre*. Die Ausnahme bildet das Brenner Moor bei Oldesloe, das in großer Menge *Ophioglossum vulgatum* aufweist.

B. Formationen auf nicht salzhaltigem Boden:

I. **Natürliche Formationen:**

a) Formationen auf gleichmäßig mit Wasser bedecktem Boden (Gewässer):

α. Gewässer mit sandigem oder moorigem (moorig-schlammigem) Boden: Auf dem Boden dieser Gewässer gedeihen drei Farnpflanzen: *Pilularia globulifera*, *Isoëtes lacustre* und *I. echinosporum*. Von diesen ist *I. lacustre* an Gewässer mit Sandgrund gebunden, während *I. echinosporum* auch auf moorig-schlammigem Grunde gedeiht und *Pilularia* auf Boden beider Formen vorkommt und selbst in Gewässern mit tonig-schlammigem Boden nicht völlig fehlt; die Pflanze gedeiht z. B. sehr gut in Wasser-

löchern einer Tongrube in Farmsen bei Hamburg. Beim Austrocknen des Gewässers gehen die *Isoëtes*-Arten zugrunde, während *Pilularia* erhalten bleibt, allerdings unter veränderter Blattbildung (so z. B. oft am Ihlsee bei Segeberg).

β. Gewässer mit tonig-schlammigem Boden: Auf Gewässern dieser Formation, welche nährstoffreicher als die unter α genannten sind, wächst zwischen Floßholz an wenigen Orten *Salvinia natans*, mit dem Floßholz in unsere Gegend gebracht, aber neuerdings nur bei Hamburg gefunden. Unter den auf dem Floßholz auftretenden Pflanzen findet sich ausnahmsweise *Equisetum heleocharis*.

b) Formationen auf trockenem bis nassem Boden:

α. auf nährstoffreichem Boden:

1. mit Baumwuchs:

I. mit Hochwald: Der Wald ist auf nährstoffreichem Boden in der Regel Laubwald, und zwar meistens aus Buchen gebildet, mit denen vielfach, doch fast stets in geringer Zahl, Eichen vermischt stehen, daneben Weißbuche, Ahorn und (seltener) Ulmen und Linden (nur stellenweise heimisch). An feuchten Orten, besonders Niederungen und Schluchten, treten Erle und Esche auf. Es finden sich von Farnpflanzen verbreitet, zuweilen in großer Menge, *Athyrium filix femina*, *Aspidium filix mas*, *A. spinulosum* (öfter als *subsp. dilatatum*), *Equisetum silvaticum* und (weniger verbreitet) *E. hiemale*. Wälder dieser Art führen hin und wieder, und zwar häufiger als andere Formationen, *Aspidium dryopteris* und *A. phegopteris*, besonders an pflanzenärmeren, trockeneren Stellen, auf denen zuweilen auch *Equisetum pratense* auftritt, zusammen mit meistens spärlichem, zerstreut wachsendem *Polypodium vulgare* und gelegentlich wenig zahlreich erscheinendem *Pteridium aquilinum*. Feuchte, quellige Senkungen, quellige Abhänge und die Hänge der Bachschluchten zeigen (im Hügellande des Ostens längs der Ostsee) *Equisetum maximum* in oft ausgedehnten, dichten Beständen. Nur ein Ort dieses Gebiets besitzt in tiefer, schattiger Schlucht *Onoclea struthiopteris*.

Equisetum arvense ist nicht selten vorhanden, in der Regel als *f. nemorosum;* selten dagegen ist *Aspidium montanum*, nur von wenigen Fundorten nachgewiesen.

II. mit Buschwald: Diese Waldart, durchweg dadurch charakterisiert, daß in mehr oder weniger regelmäßiger

Wiederkehr ihre Stämme geschlagen werden, um aus den Stümpfen durch die Stockausschläge neue Stämme zu geben, findet sich selten in größerer Ausdehnung, in der Regel nur in kleineren Beständen, oft an Abhängen. Dem Buschwalde sind die „Knicks", die Heckenwälle, unserer Gegend zuzuzählen. Wo der Buschwald trocken bis mäßig feucht ist, da besitzt er neben den häufiger auftretenden verbreiteten Arten wie *Athyrium filix femina*, *Aspidium filix mas*, *A. spinulosum*, *Pteridium aquilinum*, *Polypodium vulgare*, *Equisetum silvaticum*, *E. arvense* und (seltener) *E. hiemale* einige Seltenheiten, und zwar neben *Aspidium dryopteris* und *A. phegopteris* als erwähnenswertere Pflanzen *Cystopteris fragilis* (an wenigen Stellen unter dichtem Bestande anderer Arten spärlich), *Aspidium lobatum* (nur an zwei Stellen bei Lübeck und auf Alsen an Knicks ganz wenig, bei Lübeck zusammen mit *Arum maculatum*) und *Asplenum trichomanes* (an Abhängen und Knicks zwischen Baumwurzeln an wenigen Fundorten). Etwas verbreiteter ist in der Formation *Equisetum pratense*.

Auf quelligem Boden an Abhängen treten dieselben häufigeren Arten auf wie im trockenen Buschwalde. Doch findet sich *Equisetum hiemale* hier häufiger, und es kann daneben im ganzen Gebiete *E. palustre*, im Osten *E. maximum* vorhanden sein.

Wo verfaulende Pflanzenstoffe Boden mooriger Art geben, ist selten *Osmunda regalis* vertreten, an keinem Standorte häufig, immer nur in wenigen Stücken.

Wo kein Wasserabfluß stattfindet, das Wasser also stagniert, treten neben den sonst vorhandenen Holzgewächsen wie *Fagus silvatica*, *Quercus pedunculata*, *Corylus avellana*, *Carpinus betulus*, *Salix spec.*, *Frangula alnus*, *Evonymus europaeus* usw. einige weitere auf, besonders *Alnus incana* und *Fraxinus excelsior*. *Athyrium filix femina* ist oft in Menge vorhanden, desgleichen *Aspidium spinulosum* (besonders *subsp. dilatatum*). Weniger oft sieht man *Aspidium thelypteris*, *A. filix mas*, *Equisetum silvatum*, *E. palustre* und auch *E. heleocharis*. Selten finden sich *Aspidium phegopteris* (am Grunde der Bäume) und *Equisetum maximum* sowie besonders *Osmunda regalis*. *Pteridium aquilinum* ist hier und dort in zerstreutem Stande, und zwar in der Regel als *f. umbrosum*, zu sammeln.

An manchen Orten ist der Laubwald durch Nadelwald verdrängt worden, in der Regel durch Fichten. Da sie in dichtem Bestande hochgetrieben werden, ist unter ihnen wenig an Pflanzen, besonders auch an Farnpflanzen, zu holen. Die häufigen Arten des Laubwaldes auf gleichem Boden treten wenig zahlreich und oft in kümmerlichen Stücken auf.

2. ohne Baumwuchs:

I. Grastriften: Je nach ihrem Auftreten an Abhängen und auf ebenem Boden können sie in eigentliche Grastriften und Wiesen geschieden werden.

Die Grastriften liegen in vielen Fällen auf ursprünglichem Waldboden und sind dann durch Rodung ohne intensive Bodenbearbeitung entstanden, besonders an Abhängen des östlichen Gebiets. Sie besitzen an derartigen Orten gelegentlich Arten der Waldformation, in der Regel in abweichender, dem sonnigen Standort angepaßter Ausbildung. Zahlreich ist mitunter *Pteridium aquilinum* vertreten in dichten, über meterhohen Beständen. Weniger oft und in der Regel wenig zahlreich zeigen sich *Athyrium filix femina, Aspidium filix mas, A. spinulosum, Polypodium vulgare, Equisetum silvaticum* und *E. pratense.* Nur ausnahmsweise findet sich an steinigen Abhängen in den Hüttener Bergen *Aspidium phegopteris.* Dagegen erscheint an diesen Abhängen im Ostseegebiet an vielen Stellen (besonders der Apenrader und Flensburger Gegend) *Equisetum maximum* zu Tausenden, die Hänge in vielen Formen dicht deckend und in der Beschaffenheit der *f. densum* entwickelt. Auch *E. arvense* ist öfter vorhanden, doch nicht auf den Osten beschränkt. Neu erscheint *E. palustre,* meistens auf quelligen Orten an vom Walde stets frei gebliebenen Stellen. Selten ist, an etwas feuchten Orten, *Ophioglossum vulgatum* (so z. B. in Stormarn mehrfach und bei Apenrade).

Die Artenmannigfaltigkeit ist, bei einigen Differenzen in der Artzusammensetzung, auf feuchtem Boden größer als auf trockenem; an sehr feuchten (meistens quelligen) Orten fehlen *Pteridium aquilinum* und *Polypodium vulgare,* an trockenen Stellen aber *Equisetum maximum* und *E. palustre* und fast ausnahmslos *Ophioglossum.*

Hier und dort ist, begründet in Abstürzen an den Hängen (also auf Wiesen stets fehlend) der Pflanzen-

wuchs ein sehr lockerer. Farne fehlen vollständig; nur Schachtelhalme mit ihren langen Rhizomen halten sich: *Equisetum maximum*, häufiger *E. arvense*, seltener *E. palustre* (so besonders im Ostseegebiet).

Aufgebrochener Boden an Tongruben, an Gräben und Kanälen, an Durchstichen und Böschungen zeigt in ähnlicher Zusammenstellung Equiseten in oft großer Menge, sehr oft *E. arvense*, nicht selten *E. palustre*, selten *E. maximum* und *E. litorale*. In der Art der Entstehung und den Bedingungen dieser Formation ist ein Übergang in die künstlichen Pflanzenvereine gegeben.

Den Grastriften ebenen Bodens fehlt fast immer *Equisetum maximum;* sonst ist kein Unterschied gegenüber den Grastriften an Abhängen vorhanden.

II. Ufer: Auf schwerem Boden besitzen die Ufer der Gewässer bis an die Wassergrenze resp. darüber hinaus dichten Pflanzenwuchs, an dessen Bildung neben *Equisetum palustre* und *E. heleocharis* öfter auch *E. arvense* teilnimmt. Hin und wieder erscheint die Kreuzung der beiden letzten Arten. *E. palustre* umsäumt selten das Ufer, sondern steht in der Regel in zerstreutem Stande zwischen Gräsern und Seggen an vom Wasser nur ausnahmsweise überfluteten Stellen, wogegen *E. heleocharis* ins Wasser hineingeht und dasselbe oft dicht umrahmt resp. bei geringer Wassertiefe das Gewässer völlig ausfüllt. Das gilt jedoch nur dort, wo der Wasserspiegel wenig schwankt. An Orten mit mehr oder weniger großen und regelmäßigen Schwankungen in der Wasserhöhe, so z. B. längs der Elbe, fehlt *E. heleocharis* vielerorts. *E. arvense* und *E. palustre* pflegen spärlich zu sein oder (an viel vom Wasser überdeckten Orten) völlig zu fehlen.

β. auf nährstoffarmem Boden:

1. mit Baumwuchs:

I. mit Hochwald: Der Wald ist auf ärmerem Boden nur zum Teile Laubwald, in einem großen Teile aber Nadelwald. Der Laubwald wird in der Regel von Buchen (Rotbuchen) gebildet; seltener sind Eichen und Hainbuchen sowie andere Laubbäume. Der Nadelwald besteht in der Regel ganz oder größtenteils aus Kiefern; seltener sind Fichten (eingesprengt oder im Bestande), noch seltener andere Nadelhölzer.

Der Laubwald besitzt den größten Teil der Arten

des Laubwaldes auf nährstoffreichem Boden: *Athyrium filix femina, Aspidium dryopteris* (nicht oft und meistens wenig), *A. phegopteris* (ähnlich wie vorige Art), *A. filix mas, A. spinulosum* (in beiden Unterarten), *Blechnum spicant* (an Abhängen und Gräben nur wenig), *Pteridium aquilinum* (nicht selten und oft in Menge), *Polypodium vulgare* (besonders am Grunde der Bäume, an Abhängen und kleinen Hügeln), *Equisetum silvaticum* (nicht selten und oft zahlreich an etwas feuchten Stellen), *E. pratense* (im Osten zerstreut, sonst selten), *E. arvense* (hier und da, in der Regel in der Schattenform) und *E. hiemale* (an feuchten Hängen). *Aspidium montanum* ist in Wäldern dieser Formation am häufigsten vertreten. Mit ihm ist hier und da *Lycopodium clavatum* vorhanden; *L. annotinum* ist selten und (soviel mir bekannt) nur im Mischwalde beobachtet worden (so z. B. bei Mölln und Kiel). Auch *L. selago* ist nur an ganz vereinzelten Orten gesammelt worden (so z. B. bei Oldenburg, Kiel und in den Silberbergen bei Hütten) und überall nur äußerst spärlich. Dieser Formation gehörte möglicherweise *L. anceps* bei Kiel: Bissee an.

Der Nadelwald ist ärmer nach der Individuenzahl. Die Arten sind fast dieselben wie im Laubwalde, doch kommt meines Wissens *Aspidium montanum* sehr wenig vor, wenigstens in durch Neubildung infolge von Aufforstung entstandenen Nadelwäldern. *Aspidium spinulosum* ist vielfach in großer Menge, den Boden dicht deckend, vorhanden, meistens als *A. dilatatum*. An etwas feuchten Orten kann, auch im Laubwalde nicht völlig fehlend, *Osmunda regalis* gedeihen. In den Kiefernwäldern dieser Zone liegt das Hauptvorkommen des *Lycopodium annotinum*.

II. mit Buschwald: Rotbuche, Hainbuche, Eiche, Hasel, Erle und andere Holzgewächse liefern den Baumwuchs; Hainbuche, Erle und Birke sind am häufigsten vorhanden; Rotbuche und Hasel bleiben selten und fehlen (auf sehr armem Boden) zuweilen ganz. Diese Form des Buschwaldes ist ebenso wie der Buschwald auf nährstoffreichem Boden in den Knicks am weitesten verbreitet. Selten findet man ihn in größerer Ausdehnung. Dahin gehören die Krattwälder und Krattgebüsche des mittleren und westlichen Schleswig-Holsteins, von 0,5—3 m hohen Eichen gebildet.

Die Knicks besitzen hier und da, doch selten, *Cystopteris fragilis*, seltener *Aspidium montanum*, zuweilen *A. dryopteris* und *A. phegopteris*, öfter *A. filix mas* und *A. spinulosum*, vielfach (an Gräben) *Blechnum spicant*, mehrfach *Pteridium aquilinum*, zuweilen (zerstreut) *Equisetum silvaticum*, seltener *E. pratense* und *E. hiemale*, nicht selten *E. arvense*. Das häufigste Farnkraut ist neben *A. filix mas* *Polypodium vulgare*, das an fast allen Knicks auftritt in mitunter ganz unglaublicher Massenhaftigkeit und Formenmannigfaltigkeit. Auf 100 m Knicklänge können viele tausend Exemplare der Pflanze wachsen.

Die Krattgebüsche sind außerordentlich viel ärmer. Die häufigsten Farnpflanzen sind *Pteridium* und *Polypodium*. Von andern Arten ist mir nur *Lycopodium clavatum* bekannt. (Die Krattheide vergl. unten.)

Die Moorgebüsche weichen in ihren Pteridophyten vom buschlosen Moore nicht ab; *Aspidium thelypteris* und *Lycopodium annotinum* finden sich im freien Moore ebenso wie in den Moorgebüschen; dasselbe gilt vom Königsfarn, der die Wegränder und Grabenseiten an den Knicks entlang zuweilen (besonders im mittleren Holstein) zahlreich begleitet.

2. ohne Baumwuchs:
   I. auf trockenem Boden:
      a) mit dichtem Pflanzenwuchs: Heide. *Calluna*, zuweilen mit *Erica* untermischt, ist die herrschende Pflanze. Sie ist oft fast ausschließlich vorhanden, an manchen Orten aber auch mit andern Pflanzen vermischt. Danach lassen sich trennen:
         α. *Calluna*-Heide: *Pteridium aquilinum* und *Polypodium vulgare* treten am häufigsten, doch nur spärlich auf. Selten ist *Botrychium lunaria*, nur ganz einzelne Standorte führen *Lycopodium complanatum* und (noch weniger verbreitet) *L. selago*.
         β. Grasheide: Die Arten sind dieselben wie in der vorigen Unterformation. *Botrychium lunaria* ist häufiger und hier am regelmäßigsten vertreten, *B. ramosum* ist sehr selten, *Lycopodium selago* fehlt, *L. complanatum* ist selten, *L. clavatum* ist hier und dort (so auch in der *Calluna*-Heide) vorhanden. Ausnahmsweise tritt (z. B. bei Lauenburg und Mölln) *Aspidium montanum* in seiner Zwergform hinzu.

c. Krattheide: Zerstreut stehende Eichengebüsche scheiden die Formation von den vorigen. *Aspidium montanum* fehlt; *Lycopodium selago* und *L. annotinum* sind selten. Im übrigen finden sich die Arten der Grasheide ohne *Botrychium ramosum.*

Zuweilen fehlt das Heidekraut auf trockenem, nährstoffarmem Boden; nur dichter Graswuchs findet sich (so z. B. im Land Oldenburg). *Pteridium* ist nicht selten; *Botrychium lunaria* ist an einzelnen derartigen Stellen beobachtet worden.

b) mit lockerem Pflanzenwuchs: Sandland, in vielen Fällen Dünen. Tiefliegende Stellen führen vereinzelt *Polypodium vulgare.* In Dünenkesseln findet sich neben *Botrychium lunaria* (an mehreren Orten gesammelt) selten *Ophioglossum* (z. B. bei Travemünde und auf Sylt) und noch seltener (nur bei Oldenburg) *Botrychium ramosum.* Auf dünenartigen Sandstrecken des Elbaußendeichslandes wächst an wenigen Orten, doch in Menge, *Equisetum hiemale f. Moorei.*

Im übrigen führen Sandstrecken, wie sie an den Flüssen, an der Ostsee und im Heidegebiet oft, sonst selten, auftreten, nur *Equisetum arvense,* doch spärlich und kümmerlich.

II. auf feuchtem Boden:

a) Moore: mit starker Anhäufung verfaulender Pflanzenstoffe.

α. Tiefmoore, mit verhältnismäßig reichem Nährstoffgehalt, großem Wassergehalt und stark differenzierter Pflanzenwelt. Farne kommen nur in geringer Zahl vor. Am häufigsten tritt in verschiedenen Formen der Tiefmoore *Aspidium thelypteris* auf. *Ophioglossum vulgatum* ist selten vorhanden. Hin und wieder findet sich *Equisetum arvense,* selten fruchtend. Öfter vertreten ist *E. heleocharis,* hier und dort in der *f. uliginosum;* die Art findet sich am häufigsten in Gräben und Torfstichen, diese vielfach in dichtem Bestande bedeckend. *E. palustre* ist verbreitet, selten dagegen *E. litorale* (z. B. im Delvenautale). Außerdem ist noch *Lycopodium annotinum* zu nennen, selten in Tiefmoorgebüschen bemerkt (z. B. bei Göttin).

b. Hochmoore, mit geringem Nährstoffgehalt des Bodens, geringem Wassergehalt und armer, wenige

Arten umfassender Pflanzenwelt. Farnpflanzen fehlen. Wo Entwässerungsgräben gezogen sind, können bei großer Trockenheit des Bodens sich *Aspidium spinulosum* und *Lycopodium clavatum* ansiedeln; man hat aber jetzt nicht mehr eigentliches Hochmoor, sondern einen Übergang zur Heide resp. zum Heidemoor.

c. Übergangsmoore, in der Entwicklung zwischen Tief- und Hochmooren stehend, auf Tiefmooren sich aufbauend, aber artenärmer. *Aspidium thelypteris* ist selten, *A. cristatum* nicht selten, *A. spinulosum* sehr verbreitet; zwischen den beiden letzten Arten tritt *A. uliginosum* auf. *Blechnum spicant* erscheint zerstreut, *Osmunda regalis* selten. Von Schachtelhalmen gedeihen *Equisetum palustre, E. arvense* (selten) und *E. heleocharis*. Die Kreuzung beider Arten ist selten. Von Lycopodien ist *Lycopodium inundatum* verbreitet, *L. clavatum* seltener, *L. annotinum* nur ganz vereinzelt zu finden.

b. Heidemoore, den Übergangsmooren nahe verwandt, aber nicht über Tiefmooren aufgebaut und oft mit nur wenig mächtiger Torfschicht. Die Arten sind etwa dieselben wie bei den Farnpflanzen der Übergangsmoore.

Auf einem Heidemoore (oder Übergangsmoore?) ist wahrscheinlich bei Reinbek *Selaginella selaginoides* beobachtet worden. Zwar ist der Standort nicht genau bekannt und damit eine sichere Entscheidung über seine Art unmöglich, doch findet sich die *Selaginella* in Jütland in Heidemooren (und an feuchten Stellen der Dünentäler).

b) Wiesen: ohne starke Anhäufung verfaulender Pflanzenstoffe. Als regelmäßige Vertreter sind nur Equiseten: *E. palustre, E. arvense* und *E. heleocharis,* selten *E. litorale* zu nennen; an wenigen Stellen ist *Ophioglossum vulgatum* vorhanden. Hier und dort erscheinen gelegentlich, in der Regel spärlich, seltener reichlich, an Graben-(und Gebüsch-)rändern *Athyrium filix femina, Aspidium filix mas, A. spinulosum, Blechnum spicant* und *Pteridium aquilinum.*

c) Ufer:

a. mit moorigem oder sandig-moorigem Boden:

Neben *Aspidium thelypteris* (zerstreut) sind erwähnenswert *Equisetum arvense, E. palustre, E. heleocharis* und *E. litorale* sowie besonders *Lycopodium inundatum* auf ausgesprochen moorigem Boden. Letztere Art ist auf sandig-moorigem Boden häufiger, selten zusammen mit vereinzeltem *Lycopodium selago* und hier und dort *L. clavatum*. Zu ihnen kann sich *Pilularia globulifera* gesellen.

b. mit sandigem Boden: *Equisetum arvense* und *E. palustre* erscheinen an derartigen Orten an Seen, Flüssen, Bächen und Gräben in verschiedenen Formen nicht selten; *Lycopodium inundatum* ist wenig verbreitet. Feuchte Sandausstiche bieten dieselben Bedingungen und die gleichen Farnpflanzen.

II. Künstliche Formationen:

a) unter Kultur befindlich:

α. Äcker und Gärten: Häufig ist *Equisetum arvense;* selten (auf früherem Waldboden) lassen sich *E. silvaticum* und *E. pratense* sammeln. Feuchte Äcker können gelegentlich *E. palustre* aufweisen.

β. Wiesen: *Equisetum palustre* und (gelegentlich) *E. heleocharis* und *E. arvense* vertreten hier die Klasse der Gefäßkryptogamen.

b) nicht unter Kultur befindlich: Die Formation ist nur der Grundlage nach von den Menschen beeinflußt, im übrigen ohne sein Zutun, also auf rein natürlichem Wege entstanden.

α. Ziegelsteinmauern: Sie führen in den Mauerritzen an nur ganz einzelnen alten Gebäuden *Asplenum ruta muraria* und ausnahmsweise in vereinzelten Exemplaren *Polypodium vulgare.*

β. Feldsteinwälle: Aus von den Äckern entfernten erratischen Blöcken gewonnen, liegen diese Wälle an manchen Orten seit Jahrhunderten unberührt und bieten deshalb wie infolge der besonderen Lebensbedingungen, welche sie gewähren, eine Reihe von Seltenheiten. *Cystopteris fragilis* und *Asplenum trichomanes* sind hier verbreitet und am häufigsten zu finden. *Asplenum septentrionale* ist seltener vertreten, *Aspidium lobatum* nur bei Brekendorf zusammen mit *A. Robertianum.* Hin und wieder stehen aus den Steinritzen *Aspidium dryopteris* und *A. phegopteris* heraus. *Asplenum ruta muraria* wurde nur zwischen Trittau und Großensee an einem Steinwalle gefunden.

Nicht selten erscheinen an den Steinwällen *Athyrium filix femina, Aspidium filix mas* und vor allem, oft in großer Menge und verschiedenen Formen, *Polypodium vulgare. Aspidium spinulosum* sieht man weniger oft, doch nicht selten.

II. Besonderer Teil.

A. Bestimmungstabelle.

1. Stengel und Grundachse gegliedert; Blätter quirlig gestellt, miteinander zu Scheiden verwachsen, nur im Sporangienstande frei und hier schildförmig und mit mehreren Sporangien besetzt ..... 2. Klasse: ***Equisetariae.*** Dazu nur 14. Gattung: *Equisetum*. . Seite 154.
— Stengel und Grundachse in der Regel ungegliedert; Blätter meistens spiralig gestellt, nicht verwachsen, die sporentragenden nicht schildförmig ..... 2.
2. Blätter am gestreckten Stengel zahlreich, klein und flach, oder an der knolligen Grundachse weniger zahlreich, dicht gestellt, lang, fast stielrund; Sporangien in ersterem Falle einzeln in den Achseln zu Ähren vereinigter Blätter, in letzterem Falle in Höhlungen am Grunde der Blätter ..... 3. Klasse: ***Lycopodiariae*** . . . 15.
— Blätter am kurzen bis gestreckten Stengel (Grundachse) zahlreich bis einzeln, flach und klein bis sehr groß, oder an der gestreckten, dünnen Grundachse etwas entfernt gestellt und stielrund; Sporangien auf der Blattunterseite, der Blattoberseite oder dem Blattrande in Sori oder an besonderen Blatteilen in Ähren oder Rispen oder in rundlichen Kapseln ..... 1. Klasse: ***Filicariae*** . . . 3.
3. Sporen sämtlich gleichgestaltet, in an der Blattunter- oder -oberseite oder an besonderen Blatteilen vereinigten Sporangien enthalten; Sporangien nie in Kapseln ..... 1. Unterklasse: *Filices* . . . 4.
— Sporen ungleich gestaltet, als größere Makrosporen und kleinere Mikrosporen entwickelt; Sporangien in fast kugeligen Kapseln. 2. Unterklasse: *Hydropterides* . . . 14.
4. Blätter in der Knospenlage spiralig eingerollt; Vorkeim flach . . . . 5.
— Blätter in der Knospenlage nicht eingerollt; Vorkeim rundlich- oder länglich-knollig ..... 3. Familie: *Ophioglossaceae* . . . 13.
5. Sporangien in Sori an der Blattunterseite, selten am Blattrande oder an der Blattoberseite, in der Regel lang gestielt, mit einem nicht geschlossenen Ringe dickwandiger Zellen . . 1. Familie: *Polypodiaceae* . . 6.
— Sporangien in Sori allseitig um die oberen Blattabschnitte der fruchtbaren Blätter gestellt ..... 2. Familie: *Osmundaceae*. Dazu nur 9. Gattung: *Osmunda* . . . Seite 142.
6. Sori rundlich ..... 7.
— Sori länglich bis lineal ..... 10.

7. Fruchtbare und unfruchtbare Blätter nicht auffällig verschieden; Sori wenigstens anfänglich deutlich getrennt ..... 8.
— Fruchtbare und unfruchtbare Blätter auffällig verschieden: erstere von den letzteren umgeben, an schmalen Abschnitten 1. Ordnung mit stark genäherten Sori ..... 4. Gattung: *Onoclea*...Seite 104.
8. Blätter gefiedert-fiederteilig bis vierfach-gefiedert; Schleier vorhanden oder fehlend ..... 9.
— Blätter einfach-gefiedert; Schleier fehlend.
8. Gattung: *Polypodium*...Seite 117.
9. Schleier fehlend oder vorhanden; wenn vorhanden, entweder nierenförmig und in der Bucht befestigt oder schildförmig und in der Mitte befestigt, stets oberständig ..... 3. Gattung: *Aspidium*...Seite 78.
— Schleier unterständig, an der Innenseite des Sorus befestigt und denselben übergreifend ..... 2. Gattung: *Cystopteris*...Seite 75.
10. Fruchtbare und unfruchtbare Blätter gleichgestaltet ..... 11.
— Unfruchtbare Blätter ausgebreitet-liegend, wintergrün, mit lanzettlichen Abschnitten; fruchtbare Blätter aufrecht, sommergrün, mit linealen Abschnitten ..... 5. Gattung: *Blechnum*...Seite 105.
11. Blätter zu mehreren bis vielen genähert; Sori länglich bis lineal, nicht randständig ..... 12.
— Blätter mehr oder weniger entfernt gestellt; Sori schmal-lineal, randständig ..... 7. Gattung: *Pteridium*...Seite 115.
12. Blattunterseite an jedem Sorus mit einer Erhöhung, welche den Schleier trägt. Mittelgroßer bis großer Farn mit länglichen Sori.
1. Gattung: *Athyrium*...Seite 70.
— Blattunterseite ohne Erhöhungen. Kleine Farne mit in der Regel linealen Sori ..... 6. Gattung: *Asplenum*...Seite 110.
13. Unfruchtbarer Blatteil einfach, fruchtbarer Blatteil ährenförmig.
10. Gattung: *Ophioglossum*...Seite 144.
— Unfruchtbarer Blatteil ein- bis mehrfach-gefiedert, fruchtbarer Teil rispig geteilt ..... 11. Gattung: *Botrychium*...Seite 146.
14. Pflanze freischwimmend, mit schwimmenden, elliptischen Blättern.
12. Gattung: *Salvinia*...Seite 151.
— Stengel kriechend oder zuweilen flutend, mit in der Regel untergetauchten, linealen Blättern....13. Gattung: *Pilularia*...Seite 152.
15. Blätter klein, flach, am gestreckten Stengel zahlreich; Sporangien in Ähren vereinigt ..... 16.
— Blätter gestreckt, lineal, fast stielrund; Stengel kurz-knollig; Sporangien im Blattgrunde. Wasserpflanzen...17. Gattung: *Isoëtes*...Seite 213.
16. Sporen sämtlich gleichgestaltet...15. Gattung: *Lycopodium*...Seite 203.
— Sporen als Makro- und Mikrosporen entwickelt.
16. Gattung: *Selaginella*...Seite 212.

B. Einheimische Arten.

1. Klasse.

Filicariae.

Ascherson Synopsis Mitt.-Europ. Fl. I. 3 (1896).

1. Unterklasse.

Filices.

Willdenow Nov. Act. Acad. Erfurti I. 7 (1802).

1. Familie.

Polypodiaceae.

Martius Icon. select. plant. cryptog. Brasil. 83 (1828/34).

Bei uns 18 Arten einheimisch.

1. Gattung.

Athyrium.

Roth Tentamen Fl. Germ. III. 58 (1800).

Bei uns eine Art einheimisch.

1. *Athyrium filix femina* Roth Tentamen Fl. Germ. III. 65 (1800) erw. 4. Grundachse kurz, aufrecht oder aufsteigend, mit dunkelbraunen Spreuhaaren besetzt. Blätter zu wenigen bis vielen, lebhaft grün, weich, 0,2 —1 m lang. Blattstiel am Grunde verbreitert, hier schwarzbraun und mit dichtstehenden, länglichen, braunen bis dunkelbraunen Spreuschuppen besetzt, viel kürzer als die Blattfläche (1/3 bis 1/4 derselben). Blattfläche meist länglich, seltener lanzettlich, an Mittelstreif und Fiederstreif schwach spreuschuppig, doppelt bis dreifach gefiedert. Abschnitte 1. Ordnung länglich bis (seltener) schmallanzettlich, zugespitzt, abwechselnd. Abschnitte 2. Ordnung länglich bis lanzettlich, stumpf oder spitz, gesägt bis fast gefiedert, erster oberer Abschnitt länger als die folgenden. Sori länglich, selten rundlich, zu beiden Seiten der Rippe des Abschnitts 2. oder 3. Ordnung in je einer Reihe. Schleier länglich, seitlich vom Sorus auf dem Rücken des zuführenden Nerven befestigt, zart, bleibend, fein gewimpert. Sporen

hellgelblichbraun, sehr feinkörnig rauh oder glatt. — Sporenreife von Juli bis September.

In feuchten, humösen Wäldern und Gebüschen, besonders auf quelligem Boden der Waldschluchten, häufig; seltener in Gebüschen und an Gräben der Brüche, Wiesen und Moore.

Häufig im Osten; nach Westen seltener, doch noch auf der Nordfriesischen Insel Föhr: zwischen Nieblum und der Borgsumer Vogelkoje, westlich von Borgsum und zwischen der Laurentiuskirche und Dunsum!!

Formen.

1. Formen des normal entwickelten Blattes.

1. Abschnitte 1. Ordnung genähert oder (seltener) entfernt; Abschnitte 2. Ordnung genähert bis entfernt, gleichmäßig ausgebildet und regelmäßig geteilt, meist zugespitzt, nicht kurz, nicht unregelmäßig ungleich ausgebildet ..... 2.

— Abschnitte 1. Ordnung weitläufig gestellt, sehr schmal und lang zugespitzt; Abschnitte 2. Ordnung am Grunde schmal und ganzrandig bis schwach gesägt, oberwärts verbreitert und tief gesägt mit spitzen Zähnen, kurz, unregelmäßig gestaltet:
f. doodioides Lowe Our Native Ferns II. 115 (1880).
Pinneberg: am Grabenrand an einem Wege von Pinneberg nach Tangstedt (J. Schmidt!), durch Jahre konstant.

2. Abschnitte 2. Ordnung sich mit den Rändern deckend ..... 3.

— Abschnitte 2. Ordnung mit voneinander entfernten Rändern ..... 4.

3. Abschnitte 1. Ordnung besonders im oberen und mittleren Teile des Blattes genähert, mit den Rändern sich deckend:
f. imbricatum Clapham in Lowe Our Native Ferns II. 100 (1880).
Lauenburg: im Sachsenwalde zwischen der Kupfermühle und dem Forsthaus Stangenteich!!. Stormarn: zwischen Jenfeld und Oejendorf (J. Schmidt). Steinburg: am Rande einer Mergelgrube bei Bücken (J. Schmidt!). Kiel: Rönner Holz (W. Christiansen!).
Übergangsformen sind verbreitet.

— Abschnitte 1. Ordnung entfernt, kurz; Abschnitte 2. Ordnung verkürzt, gezähnt bis fiederteilig, etwas unregelmäßig:
f. confluens Moore Nature-Printed British Ferns II. 23 (1859).
Pinneberg: bei Pinnebergerdorf (J. Schmidt!).

4. Abschnitte 2. Ordnung durch Zwischenräume getrennt, welche höchstens die Breite der Abschnitte erreichen, meistens aber bedeutend schmäler sind als diese ..... 5.

— Abschnitte 2. Ordnung durch Zwischenräume getrennt, welche die

Breite der Abschnitte übertreffen. Erste Fiederteile dieser Abschnitte verlängert, in die Zwischenräume hineinragend:

f. laxum Moore Nature-Printed British Ferns II. 34 (1859).

Im Gebiete typisch bisher nicht gefunden. Annäherungsformen: Lübeck: Blankensee!!.

5. Erster nach oben und unten gekehrter Abschnitt 2. Ordnung an jedem Abschnitt 1. Ordnung stark vergrößert, etwa doppelt so groß wie die folgenden Abschnitte 2. Ordnung, die sämtlich im Vergleich mit den entsprechenden Abschnitten der typischen Pflanze auffällig verlängert sind und schmale Abschnitte 3. Ordnung besitzen. Die Wedel sind sehr groß und breit:

f. elongatum Wollaston in Lowe Our Native Ferns II. 42 (1880) erw.

Pinneberg: im Borsteler Wohld (J. Schmidt!). Kiel: Hagen (A. Christiansen!).

— Erste Abschnitte 2. Ordnung wenig länger als die folgenden.....6.

6. Untere Abschnitte 1. Ordnung länger oder wenig kürzer als die folgenden .....7.

— Untere Abschnitte 1. Ordnung viel kürzer als die folgenden.....8.

7. Untere Abschnitte 1. Ordnung so lang wie die folgenden Abschnitte oder selbst länger als dieselben. Blattstiel etwa von der Länge der deltoiden Blattfläche:

f. latipes Moore Nature-Printed British Ferns II. 30 (1860).

Bisher nur beobachtet: Eckernförde: im Forste Silberbergen (A. Christiansen!).

— Untere Abschnitte 1. Ordnung fast so lang wie die folgenden:

f. sublatipes Luerssen Beiträge z. Fl. Ost- und Westpreußen 21 (1894).

Stormarn: bei Oejendorf, Barsbüttel, Kl. Hansdorf und Bergstedt (J. Schmidt!). Pinneberg: Rissen (J. Schmidt!). Lübeck: im Lauerholz!!. Segeberg: im Lentföhrdener Wohld (J. Schmidt!). Dithmarschen: bei Burg (J. Schmidt!).

Die Form kann mit *f. fissidens* und *f. multidentatum* kombiniert sein.

8. Wedel doppelt gefiedert-fiederteilig bis dreifach gefiedert .....9.

— Wedel doppelt gefiedert: Abschnitte 2. Ordnung gezähnt: Wedel klein, derb, kurz, zu vielen (bis 30 cm lang):

f. dentatum Milde Filices Europ. et Atlant. 50 (1867).

Selten an trockenen, sonnigen Orten. — Lauenburg: Niendorf bei Mölln!!; bei der Aumühle (Laban!). Stormarn: bei Dwerkathen und bei Bergstedt (J. Schmidt). Segeberg: Kampen (J. Schmidt!). Dithmarschen: bei Burg (J. Schmidt). Neumünster: Brokenlande (A. Christiansen!).

9. Wedel doppelt gefiedert, Abschnitte 2. Ordnung fiederteilig .....10.

— Wedel dreifach gefiedert, sehr groß (bis 1,5 m lang). Abschnitte 3. Ordnung länglich, zugespitzt, am Rande eingeschnitten gezähnt: *f. multidentatum* Milde Filices Europ. et Atlant. 50 (1867).

Im östlichen Gebiete nicht selten, besonders an quelligen Abhängen und in tiefen Waldschluchten; nach Westen zerstreut.

10. Abschnitte 2. Ordnung besonders an den unteren Fiedern 1. Ordnung sehr breit, eiförmig; oberwärts länglicher, eiförmig-länglich bis länglich:

f. latisecta J. Schmidt nov. f.

Pinneberg: in Knicks bei Pinnebergerdorf (J. Schmidt!).

— Abschnitte 2. Ordnung sämtlich länglich bis schmal lanzettlich . . . 11.

11. Blattfläche länglich bis lanzettlich, drei- bis viermal länger als breit: *f. fissidens* Milde Filices Europ. et Atlant. 50 (1867).

Häufigste Form, sehr verbreitet. — Hierher gehören als Unterformen:

a) *f. rhaetica* Moore Nature-Printed British Ferns II. (35) (1859). — Abschnitte 2. Ordnung gegen die Blattunterseite umgeschlagen, an den Rändern abwärts eingerollt. — So zerstreut, besonders an sonnigen Orten.

b) *f. gracile* Krieger Hedwigia XLV. 250 (1906). — Wedel nur 10—20 cm lang, in allen Teilen klein und zart. — Stormarn: an einer Steinmauer am Wege von Trittau nach Großensee 1909!!. — Die Form ist hier mit *f. rhaetica* kombiniert.

— Blattfläche schmallanzettlich, acht- bis zehnmal länger als breit (6—8 cm breit):

f. angustifolium Luerssen in J. Schmidt Deutsche Bot. Monatsschr. XX. 159 (1902).

Stormarn: zwischen Oejendorf und Jenfeld (J. Schmidt); zwischen Gr. Hansdorf und Hoisdorf (Prahl!). Segeberg: bei Kampen!!. Lübeck: bei Strecknitz (Häcker 1827!). Husum: Immenstedter Holz (A. Christiansen!).

2. Mißbildungen.

Eine so weitgehende Trennung und Benennung, wie Krieger sie für Mißbildungen dieser Farnart gibt (Hedwigia XLV. 251/52 [1906]), erscheint nicht ratsam. In folgendem sind daher nur öfter auftretende Umbildungen genannt. Diese können in mannigfacher Weise an demselben Wedel verknüpft sein. In der Verknüpfung ist von Konstanz keine Rede, der Wert der Kombination daher ein geringer. Nur einzelne Mißbildungen haben sich konstant gezeigt und haben dadurch besonderen Wert gewonnen resp. treten häufiger auf und erscheinen deshalb erwähnenswert:

f. m. bifidum Milde Nova Acta XXVI. 2. 573 (1858). — Mehr oder weniger zahlreiche Abschnitte 1. Ordnung sind an der Spitze gegabelt oder dreiteilig.

Lauenburg: im Sachsenwalde (J. Schmidt!). Lübeck: im Lauerholz!!. Segeberg: im Lentföhrdener Wohld (hier bei *f. sublatipes*) (J. Schmidt!). Husum: Immenstedter Holz (A. Christiansen!). Tondern: im Forste Drawitt (A. Christiansen)!!.

f. m. furcatum Milde Nova Acta XXVI. 2. 574 (1858). — Wedel an der Spitze tief gegabelt.

Lauenburg: bei Wentorf und im Sachsenwalde (J. Schmidt!); zwischen Linau und Grönwohld (Langfeldt). Stormarn: bei Oejendorf (J. Schmidt!) und bei Kl. Hansdorf (hier bei *f. rhaeticum*) (J. Schmidt!). Segeberg: im Lentföhrdener Wohld (bei *f. sublatipes*) (J. Schmidt!). Oldenburg: zwischen Cismar und Kellenhusen (J. Schmidt!). Dithmarschen: bei Burg (J. Schmidt!). Kiel: Gehege Moor bei Hagen (W. Christiansen!).

f. m. furcans J. Schmidt 11. Ber. Bot. Ver. Hamb. in Deutsche Bot. Monatsschr. XX. 159 (1902). — Blattspitze gespalten, jeder Gabelteil wieder geteilt.

Stormarn: bei Bergstedt (kombiniert mit *f. m. bifidum*) (J. Schmidt!).

f. m. ramosum J. Schmidt in P. Junge Jahrb. Hamb. Wiss. Anst. XXII. 51 (1904). — Blatt tief (bis zur Mitte) gegabelt, mit einem blattartig entwickelten Abschnitt 1. Ordnung (daher dreiteilig); zahlreiche Abschnitte 1. Ordnung mehr oder weniger tief (zum Teil bis zum Grunde) gegabelt.

Segeberg: im Lentföhrdener Wohld (J. Schmidt)!!.

f. m. multifidum Moore Nature-Printed British Ferns II. 49 (1859). — Blattspitze und Abschnitte 1. Ordnung wiederholt tief gabelteilig; Gabeläste fast in einer Ebene ausgebreitet, etwa $^1/_3$ bis $^1/_4$ so lang wie der Abschnitt.

Stormarn: in einem Knick bei Barsbüttel (J. Schmidt 1899!), konstant.

f. m. polydactylum Moore Nature-Printed British Ferns II. 49 (1859). — Blattspitze und Abschnitte 1. Ordnung wiederholt gabelteilig, doch weniger tief gespalten als bei der vorigen Form. Gabelteile unregelmäßig quastenförmig oder gekräuselt gestellt, nur etwa $^1/_8$ bis $^1/_{10}$ so lang wie ihr Abschnitt.

Stormarn: in einem Knick bei Oejendorf in 2 Stöcken (J. Schmidt 1899!), konstant. — Eine Annäherungsform mit schwächerer Teilung an manchen Abschnitten, ohne Teilung an

anderen Abschnitten fand sich Lauenburg: am Sachsenwalde bei Schwarzenbek (J. Schmidt 1906)!!.

f. m. concinnum Moore Nature-Printed British Ferns II. 52 (1859). — Blattspitze nicht, Abschnitte 1. Ordnung nur zum Teil an der Spitze mehrfach gabelteilig; Gabelteile sehr kurz, nicht gekräuselt.

Stormarn: mit voriger Form bei Oejendorf (J. Schmidt 1899!).

f. m. laciniatum Moore Nature-Printed British Ferns II. 41 (1859). — Abschnitte 1. und 2. Ordnung sehr ungleich, bald verkürzt, bald verlängert, daher der Wedel von sehr unregelmäßiger Form; Abschnitte 2. Ordnung von stark wechselnder Form und Größe, meist unregelmäßig tief eingeschnitten, zuweilen bis fast auf die Nerven reduziert.

Lauenburg: im Sachsenwalde (J. Schmidt!). Pinneberg: im Borsteler Wohld (J. Schmidt!).

f. m. inexpletum Moore Nature-Printed British Ferns II. 51 (1859). — Abschnitte 1. Ordnung ungleich lang, einmal oder mehrfach gabelig geteilt. Abschnitte 2. Ordnung sehr unregelmäßig gestaltet, aus breitem Grunde verschmälert zusammengezogen und bis auf die Mittelrippe zurückgebildet, oder am Grunde (zuweilen stielartig) verschmälert, gegen die Spitze verbreitert, zuweilen gabelig geteilt, oft ungleichhälftig und ungleich gezähnt.

Typisch nicht beobachtet. Eine Annäherungsform fand sich Stormarn: bei Oejendorf (J. Schmidt!).

2. Gattung.

Cystopteris.

Bernhardi in Schrader Neues Journal I. 2. 26 (1806).

Bei uns eine Art einheimisch.

2. *Cystopteris fragilis* Milde Filices Europ. et Atlant. 147 (1867) *subsp. eu-fragilis* Ascherson Synopsis Mitteleurop. Fl. I. 15 (1896).

4. Grundachse kurz, fast wagerecht liegend, an der Spitze spreuschuppig. Blätter zu wenigen, büschelig gestellt, zart, lebhaft grün, meist 10—30 cm lang; Blattstiel etwa 2 mm dick, unten braun, oberwärts gelbbraun bis gelb, am Grunde mit gelben bis gelbbraunen Spreuschuppen besetzt, etwa so lang wie die Blattfläche. Blattfläche meist nach dem Grunde schwach, gegen die Spitze stärker verschmälert, länglich-eiförmig bis lanzettlich, meist zugespitzt, gefiedert-fiederteilig bis dreifach gefiedert. Abschnitte 1. Ordnung jederseits zu 7—18, unten gegenständig, oberwärts abwechselnd, die unteren meist kürzer als die folgenden, dreieckig-eiförmig

bis länglich-eiförmig, oft schwach abwärts gerichtet, die mittleren und oberen länglich, wagerecht abstehend. Abschnitte 2. Ordnung eiförmig bis schmallanzettlich, meist länglich, in der Regel stumpflich, mit stumpfen, meist ungeteilten Zähnen, in deren Spitze die letzten Nervenenden münden. Abschnitte 3. Ordnung kürzer als diejenigen 2 Ordnung, eiförmig bis länglich, meist stumpf, mit Zähnen wie die Abschnitte 2. Ordnung. Sori am Nerven rückenständig. Schleier einseitig am inneren Rande befestigt, bei der Sporenreife zurückgeschlagen. Sporen länglich, spitzstachelig. — Sporenreife Juni bis September.

In der Regel an schattigen, seltener an sonnigen, meist etwas feuchten Orten an Feldsteinmauern, selten an Backsteinmauern, öfter an Baumstümpfen und zwischen Baumwurzeln an Abhängen und Erdwällen.

Zerstreut in Lauenburg, im östlichen Stormarn und um Lübeck, sehr zerstreut von hier nach Norden durch das östliche Holstein, selten im mittleren Holstein und im östlichen Schleswig. Fehlt im mittleren Schleswig, im Westen und auf den Nordfriesischen Inseln.

Lauenburg: an Wällen bei Buchhorst (J. Schmidt!), an Steinmauern in Lütau 1908!!, an Heckenwällen bei Escheburg (C. T. Timm 1867!)!!, in Hohenhorn (J. Schmidt), im Sachsenwalde (Herb. Möhrcker, vielleicht von Sickmann gesammelt!) in der Gegend der Hünengräber (Sonder nach Klatt a. a. O. p. 12) und bei der Kupfermühle bei Friedrichsruh (C.(T. Timm)!!, an einer Steinmauer bei Lanken 1908!!, an der Kirchhofsmauer in Nusse (Klatt), an Steinmauern in Hornbek 1909!!, in Sirksfelde (Erichsen 1908) und bei Linau (Langfeldt). Stormarn: um Trittau an verschiedenen Stellen (Nolte usw.)!! an Wällen und Steinmauern, bei Lütjensee (Häcker!, A. Hirth), Grönwohld (Professor Schmidt 1871!, Langfeldt), Rausdorf (J. Schmidt 1892)!!, in Siek (J. Schmidt), Hoisdorf (Prahl 1891!, Brick 1895!), am Grunde von Baumstämmen bei Reinbek (Professor Schmidt!), bei der Alten Mühle bei Bergstedt an den Alsterabhängen (G. Busch!)!!, in Sprenge (Laban 1870!, Ch. Sonder), bei Seefeld (Ch. Sonder). Hamburg: Volksdorf (C. T. Timm), Winterhude (W. Timm 1889!). Pinneberg: bei Niendorf an Baumwurzeln (Goverts 1886!), zwischen Quickborn und Bilsen an einer Brücke (R. Timm 1906!!). Segeberg: in Hüttbleck bei Kaltenkirchen (Erichsen 1899!), an einer Steinmauer in Hennstedt (J. Schmidt)!!. Lübeck: zwischen Nienhüsen und Niendorf an der Stecknitz 1910!!, bei Israelsdorf (P. Friedrich 1896!), bei Schwartau bei der Wilhelmsquelle (Ranke 1895), Gr. Parin (Friedrich 1899), Pöppendorf (Griewank, Häcker!) 1909!!, Gneversdorf (W. Junge 1892) 1902!!, Warnsdorf (W. Junge 1892) 1910!!, Teutendorf (W. Junge 1892), Offendorf 1909!! wenig, Ratekau (Ranke 1893!) 1909!!, am Schürsdorfer Vierth (Ranke 1894!), Gr. Timmendorf (Ranke 1893!) 1909!!, Kl. Timmendorf (W. Zimpel 1901!). Eutin: an einer Steinmauer in Zarnekau 1910!!, an einem Knick zwischen Stendorf

und dem Kasseedorfer Holz 1910!!. Kiel: bei Rasdorf (Poulsen!), an einem Steinwall in Böhnhusen 1906!!, an einem Knick nördlich von Brügge (A. Christiansen 1909!), in Kl. Flintbek (A. Christiansen!), zwischen Mönkeberg und Dietrichsdorf (Hennings), an der alten Holtenauer Schleuse (Hennings), an der alten Schleuse bei Knoop (Hennings!, Prahl!). Eckernförde: an einem Steinwall in Haby (Green 1894), zwischen Kl. Wittensee und Kirchhorst 1910!!, an Steinmauern in Ahlefeld (Prahl und A. Christiansen!) 1910!!, in Brekendorf (Prahl!) 1910!!, Schnellmark (Bargum), Elleruhe bei Arnis (Green 1890). Rendsburg: in einem Brunnenschacht bei Owschlag (Wolff nach Green, Green 1898). Schleswig: bei Füsing (A. und W. Christiansen!), bei Geel an einem Wall (Hinrichsen 1879!, A. Christiansen 1909!), zwischen Wellspang und Bocklund (Herb. Hinrichsen 1851!). Flensburg: Steinwälle in Maasbüll (Hansen 1839!, 1859!, 1861!), an Wällen und Knicks bei Glücksburg (C. Bock!, Jaap 1908), bei Holnis (Bertram nach Knuth). Alsen: Freudenthal, Osterholm und Meels (Petit), zwischen Atzerballig und Atzerballigholz nördlich vom Hügeberg 1910!!. Hadersleben: östlich von Halk (Paulsen nach A. Christiansen!), Andruper Holz (Schmitt!).

Formen.

1. Formen des normal entwickelten Blattes.

1. Blätter doppelt bis dreifach gefiedert: *f. pinnatipartita* Koch Synops. Fl. Germ. ed. 2. 980 (1845) ..... 2.

— Blätter einfach gefiedert, mit fiederteiligen Abschnitten 1. Ordnung: *f. dentata* Hooker Spec. Filic. I. 198 (1846) z. T. — Blätter (5—) 10—20 cm lang, meist 2,5—5 cm breit, mit kurzem Blattstiel. Blattfläche länglich bis lanzettlich. Abschnitte 1. Ordnung eiförmig bis eiförmig-länglich, stumpf bis stumpflich; Abschnitte 2. Ordnung am Grunde durch einen mehr oder weniger breiten Blattstreif verbunden, ganzrandig bis fiederspaltig.

An trockenen, sonnigen Orten selten. — Lauenburg: bei Lanken!!. Stormarn: Rausdorf (J. Schmidt!). Lübeck: Ratekau!!. Eckernförde: Brekendorf (Prahl).

2. *f. anthriscifolia* Koch Synops. Fl. Germ. ed. 2. 980 (1845). — Blätter 10—50 cm lang; Blattstiel so lang wie die Spreite. Abschnitte 1. Ordnung meist spitz, eiförmig bis länglich; Abschnitte 2. Ordnung locker gestellt, eiförmig bis länglich-eiförmig, meist stumpf, tief fiederspaltig bis fiederteilig, am Grunde abgerundet; Abschnitte 3. Ordnung gezähnt bis fiederspaltig.

Häufigste Form, überall mit Ausnahme von Lanken und Kl. Wittensee beobachtet.

— *f. cynapiifolia* Koch Synops. Fl. Germ. ed. 2. 980 (1845). — Blätter

bis 60 cm lang, bis 12 cm breit; Blattstiel etwa halb so lang wie die Spreite. Abschnitte 1. Ordnung stumpf, seltener spitz, länglich bis lanzettlich; Abschnitte 2. Ordnung eiförmig bis schmallänglich, meist stumpf, am Grunde keilförmig; Abschnitte 3. Ordnung meist kurz, gestutzt, mit wenigen Zähnen.

An feuchten, schattigen Orten selten. — Stormarn: bei Rausdorf (J. Schmidt!). Eckernförde: zwischen Kl. Wittensee und Kirchhorst reichlich in schöner Ausbildung!!.

Übergänge: Lauenburg: bei der Kupfermühle bei Friedrichsruh 1901!!.

Hierher gehört bei uns als Unterform:

f. deltoidea Shuttleworth in Godet Flore du Jura 856 (1853). — Unteres Fiederpaar länger als die folgenden. — Eckernförde: zwischen Kl. Wittensee und Kirchhorst wenig!!. Häufiger sind hier Übergangsformen, bei denen die unteren Abschnitte 1. Ordnung etwas, doch wenig, kürzer sind als die folgenden.

2. Mißbildungen.

f. m. furcatum Milde Nova Acta XXVI. 2. 552 (1858). — Blatt an der Spitze gegabelt. — Segeberg: Henstedt 1903!!. — Dieselbe Mißbildung entwickelte sich in meinem Garten an einer Pflanze von Lübeck: Warnsdorf!!.

3. Gattung.

Aspidium.

Swartz in Schrader Journal II. 4. 19 (1801) veränd.

Bei uns 9 Arten einheimisch.

1. Schleier fehlend ..... 2.
— Schleier vorhanden (im Alter oft undeutlich) ..... 4.
2. Blattfläche dreifach bis doppeltgefiedert; unterstes Fiederpaar viel größer als alle folgenden ..... 3.
— Blattfläche gefiedert-fiederteilig; unterste Fiedern nicht oder nicht wesentlich größer als die folgenden; Fiedern allmählich an Größe abnehmend ..... 5. Art: *A. phegopteris.*
3. Pflanze sehr zart, hellgrün, kahl ..... 3. Art: *A. dryopteris.*
— Pflanze etwas derb, gelbgrün, behaart ..... 4. Art: *A. Robertianum.*
4. Schleier nierenförmig, an der eingebogenen Seite befestigt ..... 5.
— Schleier rund, in der Mitte befestigt ..... 9.
5. Abschnitte letzter (2.) Ordnung ganzrandig oder gezähnt bis tief eingeschnitten, nicht mit stachelspitzigen Zähnen ..... 6.

— Abschnitte letzter (2.—4.) Ordnung gezähnt; Zähne mehr oder weniger lang stachelspitzig ..... 8.
6. Grundachse kriechend; Blätter entfernt, unregelmäßig zerstreut gestellt ..... 6. Art: *A. thelypteris.*
— Grundachse aufsteigend bis aufrecht; Blätter zu mehreren bis vielen genähert gestellt, einen Trichter bildend ..... 7.
7. Abschnitte 2. Ordnung in der Regel ganzrandig, selten gekerbt; Sori klein, mit hinfälligem, am Rande drüsigem Schleier, nicht zusammenfließend ..... 7. Art: *A. montanum.*
— Abschnitte 2. Ordnung am ganzen Rande gezähnt bis eingeschnitten, selten nur an der Spitze fein gezähnt; Sori groß, mit bleibendem, ziemlich derbem Schleier ..... 8. Art: *A. filix mas.*
8. Unfruchtbare Blätter ausgebreitet-abstehend, fruchtbare aufrecht; unterste Abschnitte 1. Ordnung dreieckig, mit 5—7 Abschnitten 2. Ordnung; alle Abschnitte 1. Ordnung fiederteilig ... 9. Art: *A. cristatum.*
— Unfruchtbare und fruchtbare Blätter nicht wesentlich verschieden; unterste Abschnitte 1. Ordnung eiförmig bis länglich, mit (10—) 15—20 Abschnitten 2. Ordnung; alle Abschnitte 1. Ordnung gefiedert-fiederteilig bis dreifach gefiedert ..... 10. Art: *A. spinulosum.*
9. Blätter doppelt gefiedert ..... 11. Art: *A. lobatum.*
— Blätter einfach gefiedert ..... *A. lonchitis.*

3. *Aspidium dryopteris* Baumgarten Enum. plant. Transsilv. IV. 29 (1846).

4. Grundachse dünn, ziemlich lang kriechend, glänzend schwarz, mit braunen Spreuschuppen an den jüngeren Teilen, sonst kahl. Blätter meist etwas entfernt, seltener gedrängt gestellt, 6—50 cm lang. Blattstiel gelb, meist 2—3mal so lang wie die Blattfläche, seltener länger, am Grunde mit wenigen Spreuschuppen. Blattfläche sehr weich, zart und schlaff, hellgrün, dreieckig, kahl, mit oft abwärts gebogenen Abschnitten, doppelt gefiedert-fiederteilig bis dreifach gefiedert-fiederteilig. Abschnitte 1. Ordnung gegenständig, zu 5 bis 9, das unterste und zuweilen auch das zweitunterste Paar gestielt, die übrigen sitzend, jeder untere Abschnitt etwa so groß wie sämtliche obere Abschnittpaare zusammen und dreieckig-eiförmig; folgende Abschnitte 1. Ordnung länglich bis schmal-lanzettlich, spitzlich. Untere Abschnitte 2. Ordnung an dem ersten Abschnittpaar 1. Ordnung gefiedert mit gekerbten bis fiederspaltigen oder seltener fiederteiligen Abschnitten 3. Ordnung, länglich; übrige Abschnitte 2. Ordnung fiederspaltig bis gekerbt oder ganzrandig, lanzettlich bis schmal-lanzettlich. Sori randständig, etwas entfernt, länglich bis (meist) rundlich. Schleier fehlend. Sporen bohnenförmig, gelbbraun, von Warzen und Leisten rauh. Sporenreife Juli bis August.

In schattigen, meist etwas feuchten Wäldern besonders an Hängen und Grabenrändern, öfter an Heckenwällen (Knicks), selten an Steinmauern (so z. B. Lauenburg: im Sachsenwalde [C. Timm]; Stormarn: in der Hahnheide [Langfeldt], zwischen Trittau und Großensee [J. Schmidt]!!, bei Grande!!, zwischen Papendorf und Großensee!!; Eckernförde: zwischen Brekendorf und Ahlefeld!!).

Im östlichen Gebiete zerstreut oder stellenweise verbreitet, im mittleren und westlichen Gebiete sehr zerstreut oder selten bis Dithmarschen: Burg und Albersdorf (J. Schmidt!); Schleswig: Bergenhusen (F. v. Müller); Husum: Ahrenviöl, Wester-Ohrstedt und Immenstedter Holz (A. Christiansen!); Tondern: bei Gallehuus (H. Schmidt!), bei Tornschau (H. Schmidt!)!!, im Forste Linnet (A. Christiansen)!!.

Formen.

Bisher nicht beobachtet.

4. *Aspidium Robertianum* Luerssen in Ascherson Synops. Mittel-Europ. Fl. I. 22 (1896).

4. Grundachse kriechend, ziemlich kräftig, dunkel- bis schwarzbraun, wenig oder nicht glänzend, mit gelbbraunen Spreuschuppen an den jüngeren Teilen, sonst kahl. Blätter unregelmäßig, entfernt gestellt bis ziemlich dicht stehend, 20—60 cm lang. Blattstiel gelb, meist so lang bis doppelt so lang wie die Blattfläche, selten länger, am Grunde schwach spreuschuppig, nach oben wie das ganze Blatt kurz drüsenhaarig. Blattfläche 5—20 cm lang, dreieckig bis kurz dreieckig-eiförmig, spitzlich, ziemlich derb, hell- bis dunkelgrün, doppelt gefiedert-fiederteilig bis dreifach gefiedert. Abschnitte 1. Ordnung gegenständig, zu 6—12, unterstes und meist auch das zweitunterste Paar gestielt, die übrigen sitzend, jeder unterste Abschnitt 1. Ordnung größer als jeder folgende, aber beträchtlich kleiner als der Rest der Blattfläche ohne die beiden untersten Abschnitte 1. Ordnung; unterste Abschnitte eiförmig, die folgenden eiförmig-länglich bis schmal-lanzettlich, alle stumpf bis stumpflich. Abschnitte 2. Ordnung länglich bis lanzettlich, stumpf, an den untersten Abschnitten gefiedert bis fiederteilig, gekerbt oder ganzrandig, an den folgenden gekerbt bis ganzrandig. Sori randständig, wenig entfernt bis fast zur Berührung genähert, rundlich. Schleier fehlend. Sporen bohnenförmig, braun, von Warzen und Leisten rauh. Sporenreife Juli und August.

Bei uns nur an trockenen, steinigen Abhängen.

Eckernförde: in den Hüttener Bergen zwischen Brekendorf und Ascheffel am Grunde einer Steinmauer in geringer Ausdehnung ziemlich reichlich (J. Schmidt 1910!)!!.

Formen.

1. Formen des normal entwickelten Blattes.

Bisher nicht beobachtet.

2. Mißbildungen.

f. m. bifidum nov. f. — Abschnitt 1. Ordnung an der Spitze gegabelt. — Mit der Art einzeln (A. Christiansen!).

5. *Aspidium phegopteris* Baumgarten Enum. plant. Transsilv. IV. 28 (1846).

4. Grundachse dünn, ziemlich lang kriechend, schwarzbraun, behaart und spreuschuppig. Blätter 20—80 cm lang, zerstreut gestellt. Blattstiel gelb, dünn, meist etwa doppelt so lang wie die Blattfläche, zuweilen beträchtlich länger, behaart und spreuschuppig. Blattfläche meist 10—20 cm lang und fast ebenso breit, dreieckig bis dreieckig-eiförmig oder dreieckig-länglich, mehr oder weniger lang ausgezogen zugespitzt, weich, hellgrün, gefiedert-fiederspaltig, unterseits kurzhaarig, oberseits langhaarig, am Rande langhaarig-gewimpert. Abschnitte 1. Ordnung meist gegenständig, jederseits zu 10—20 (—30), sitzend; unterstes Paar wenig größer als die folgenden, meist deutlich herabgebogen, etwas von den folgenden, mehr oder weniger aufwärts gelegten, schmal-lanzettlichen Abschnitten entfernt, alle zugespitzt. Abschnitte 2. Ordnung länglich, stumpf, abgerundet, in der Regel ganzrandig oder schwach gekerbt, selten grob gekerbt-gezähnt. Sori randständig, genähert, untere länglich, obere rundlich. Schleier fehlend. Sporen bohnenförmig, bräunlich-gelb, schwach rauh. Sporenreife Juli und August.

An feuchten Stellen schattiger (Laub-) Wälder (gern an Gräben, Bachrändern und quelligen Abhängen) und an schattigen Heckenwällen (Knicks); zuweilen auf Baumstümpfen und am Grunde von Bäumen in Brüchen und selten an Steinmauern, z. B. Stormarn: Trittau (Langfeldt), Papendorf!!.

Im östlichen Gebiet zerstreut bis stellenweise nicht gerade selten, im mittleren Gebiet zerstreut bis sehr zerstreut; westlich bis Steinburg: Edendorf (Maack), Schenefeld!!; Dithmarschen: Burg und Albersdorf (J. Schmidt), Westerwohld bei Meldorf (Rohweder), Nordhastedt bei Heide (Hennings); Husum: Immenstedt und Wester-Ohrstedt (A. Christiansen!), Bremsby bei Schwesing (von Fischer-Benzon); Tondern: Gallehuus (H. Schmidt!), Drawitt (J. Schmidt)!!; Hadersleben: bei Gramm (Vilandt, Prahl)!!.

Formen.

1. Formen des normal entwickelten Blattes.

1. Abschnitte 2. Ordnung ganzrandig oder höchstens an den unteren Abschnitten schwach gekerbt ..... 2.

— Abschnitte 2. Ordnung besonders an den unteren Abschnitten 1. Ordnung grob kerbig-gezähnt:
f. obtusidentatum Warnstorf Schriften Naturw. Ver. Harz. VII. 83 (1892).

Lauenburg: bei Wentorf (J. Schmidt). Stormarn: in der Hahnheide bei Trittau (J. Schmidt!)!!, in Knicks bei Bramfeld und Steilshop (J. Schmidt). Pinneberg: bei Niendorf!!, Hasloh (J. Schmidt)!!, Tangstedt (J. Schmidt!). Plön: Wald westlich vom Bothkamper See (W. Christiansen!). Kiel: Rumohr (A. Christiansen!), auf dem Grevenkruger Rücken (A. Christiansen!). Eckernförde: Kiekut (A. Christiansen!), Silberbergen bei Ascheffel (J. Schmidt), am Aschberg (A. Christiansen!). Hadersleben: nördlich von Knudshoved!!. Tondern: im Drawitt!!. Husum: Immenstedter Holz (A. Christiansen!).

Übergangsformen: Hamburg (Lübecker Herbar!). Schleswig: im Tiergarten (Hinrichsen!). Flensburg: Rinkenis (Prahl!). Hadersleben: Pamhoel (A. Christiansen!).

2. Abschnitte 1. Ordnung sämtlich wenig voneinander entfernt .....3.
— Abschnitte 1. Ordnung im unteren und mittleren Teile des Blattes weit (bis mehr als ihre Breite beträgt) auseinander gerückt, schmal:
f. laxum J. Schmidt in P. Junge Jahrbuch Hamb. Wiss. Anst. XXII. 51 (1904).

Pinneberg: Hasloh (J. Schmidt!). — Übergangsformen finden sich zerstreut.

3. Blattfläche jederseits mit 12—20 Abschnitten 1. Ordnung, wenig länger als breit: typische Form.
— Blattfläche jederseits mit etwa 30 Abschnitten 1. Ordnung, eiförmig-lanzettlich, lang ausgezogen; untere Abschnitte kaum verlängert und nicht abwärts geneigt:
f. nephrodioides Christ Farnkräuter der Schweiz 151 (1900). (*f. elongatum* J. Schmidt Hb.).

Stormarn: in der Hahnheide bei Trittau (J. Schmidt!). Tondern: im Drawitt (J. Schmidt)!!.

2. Mißbildungen.

f. m. bifidum J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 9 (1903). — Einzelne bis zahlreiche Abschnitte 1. Ordnung an der Spitze gegabelt oder dreiteilig. — Stormarn: in der Hahnheide bei Trittau (J. Schmidt!). Pinneberg: bei Hasloh, Tangstedt und Brande (J. Schmidt!). Segeberg: im „Endern“ bei Kaltenkirchen (J. Schmidt!). Kiel: Wald westlich vom Bothkamper See (W. Christiansen!). Eckernförde: am Scheelsberg in den Hüttener Bergen (A. Christiansen!). Husum: im

Immenstedter Holz (A. Christiansen!). Tondern: im Drawitt (H. Schmidt)!!.

f. m. furcatum Milde Nova Acta XXVI. 2. 637 (1858). — Blattspitze gabelig geteilt. — Pinneberg: bei Hasloh! und Tangstedt (J. Schmidt). Segeberg: im „Endern" (J. Schmidt!). Husum: Ahrenviöl (W. Christiansen!). Tondern: im Drawitt!!.

Kombiniert mit *f. m. bifidum:* Tondern: im Drawitt!!.

f. m. geminatum J. Schmidt 11. Bericht Bot. Ver. Hamb. in Deutsche Bot. Monatsschr. XX. 158 (1902). — Blattstiel gegabelt, mit zwei völlig gleichmäßig ausgebildeten Blattflächen. — Stormarn: Trittau (Borchmann!). Pinneberg: Tangstedt (J. Schmidt!). Dithmarschen: in einem Knick zwischen Burg und Brickeln (J. Schmidt!). Husum: Immenstedter Holz (A. Christiansen!).

f. m. erosum Müller-Knatz in Wirtgen Pterid. exsicc. 215 (1899). — Spreite sehr unregelmäßig. Abschnitte 1. Ordnung teilweise wechselständig, sehr ungleich lang, verkürzt oder verlängert. Abschnitte 2. Ordnung stark rückgebildet bis stark vergrößert, ganzrandig bis unregelmäßig tief gekerbt und eingeschnitten. Einzelne Abschnitte an der Spitze gabelig geteilt. — Stormarn: in Knicks bei Bergstedt (J. Schmidt!). Pinneberg: Hasloh (J. Schmidt!).

6. *Aspidium thelypteris* Swartz in Schrader Journal II. 40 (1801).

4. Grundachse bis meterlang kriechend, dünn, wenig verzweigt, schwarz, nicht oder schwach glänzend, nur an den jüngsten Teilen schwach spreuschuppig. Blätter zerstreut gestellt, aufrecht, 20—100 cm lang, sommergrün. Blattstiel etwa so lang wie die Blattfläche oder etwas länger, am Grunde schwärzlich, sonst gelbbraun bis grüngelb, am Grunde schwach spreuschuppig, sonst kahl. Blattfläche breit lanzettlich bis lanzettlich, meist allmählich, seltener ziemlich plötzlich zugespitzt, nach unten allmählich wenig verschmälert, meist gefiedert-fiederteilig bis gefiedert-fiederspaltig. Abschnitte 1. Ordnung gegenständig bis meist wechselständig, meist rechtwinklig abstehend, seltener schwach aufwärts oder abwärts gekrümmt, jederseits zu 10 bis 40, fast sitzend, lanzettlich bis schmal-lanzettlich, stumpflich. Abschnitte 2. Ordnung länglich, meist stumpf, seltener spitzlich, meist ganzrandig, seltener oberwärts fein gezähnelt, nur ausnahmsweise tief gekerbt bis fiederspaltig, an den unfruchtbaren Blättern flach und breiter, an den fruchtbaren Blättern meist am Rande abwärts zurückgerollt und dadurch fast dreieckig, seltener flach. Sori mittelständig, genähert, zuletzt sich berührend. Schleier zart, klein, hinfällig. Sporen bohnenförmig, gelbbraun, stachelig und meist warzig. Sporenreife Juli bis September.

Am häufigsten in Tiefmooren und Waldsümpfen, weniger an sumpfigen

Seeufern, auf quelligem Boden und in zuwachsenden Ausstichen der Hoch- und Heidemoore.

Nicht selten bis stellenweise häufig im östlichen und mittleren, zerstreut im westlichen Gebiet; fehlt auf den nordfriesischen Inseln.

Formen.

1. Formen des normal entwickelten Blattes.

1. Abschnitte 2. Ordnung ganzrandig oder sehr fein gekerbt.....2.
— Abschnitte 2. Ordnung tief gekerbt bis fiederspaltig:
f. incisum Ascherson Fl. Prov. Brandenb. I. 922 (1864). (Abb. 1 und 2.)
Pinneberg: in einem Sumpfe zwischen Wedel und Rissen (J. Schmidt!). Lübeck: im Beidendorfer und Clempauer Moore!!. Eutin: im Süseler Moore!!. Kiel: verbreitet im Mönkeberger Moore, im Meinersdorfer Moore, am Tröndelsee, am Wellsee, am Molfsee und in einem kleinen Moore bei Rönne (A. Christiansen!).

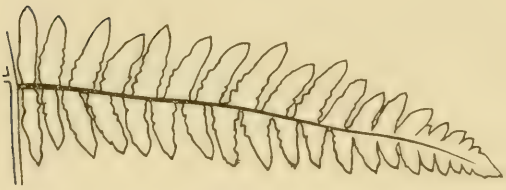


Abb. 1.
Aspidium thelypteris f. incisum.
Abschnitt 1. Ordnung.
$^2/_3$ nat. Gr.

Abb. 2.
Aspidium thelypteris f. incisum.
Stark geteilter Abschnitt
2. Ordnung.
$^2/_3$ nat. Gr.

2. Abschnitte 2. Ordnung mit den Rändern sich berührend bis entfernt..3.
— Abschnitte 2. Ordnung mit den Rändern sich deckend:
f. imbricatum nov. f.
Kiel: im Mönkeberger Moore (A. Christiansen!).
3. Abschnitte 2. Ordnung der fruchtbaren Blätter am Rande umgerollt: typische Form.
— Abschnitte 2. Ordnung der fruchtbaren Blätter flach:
f. Rogaetzianum Bolle Verhandl. Bot. Ver. Prov. Brand. I. 73 (1860).
Lauenburg: am Plötschensee bei Sälem (Prahl!). Hamburg: im Eppendorfer Moor, im Holitzgrundmoor bei Langenhorn (R. Timm!), im Diekmoor bei Langenhorn (J. Schmidt!). Pinneberg: zwischen Rissen und Wedel (J. Schmidt!). Lübeck: im Curauer Moore!!, im Beidendorfer und Clempauer Moore!!. Eutin: im Süseler Moore!!. Kiel: am Bordesholmer See, im Rotenhahner Moore, am Tröndelsee und am Molfsee (A. Christiansen!).

2. Mißbildungen.

f. m. bifidum J. Schmidt Herb. — Abschnitte 1. Ordnung an der Spitze gegabelt bis dreiteilig. — Hamburg: im Diekmoore bei Langenhorn (J. Schmidt!) (bei *f. Rogaetzianum*). Lübeck: Beidendorfer Moor!! (auch bei *f. Rogaetzianum*). Eutin: Süseler Moor!!. Kiel: im Mönkeberger und im Meimersdorfer Moore, am Tröndelsee und im Rotenhahner Moore (A. Christiansen!).

f. m. bifurcum Warnstorf Verhandl. Bot. Ver. Prov. Brandenb. XXXV. 128 (1893). — Blatt mehr oder weniger tief (bis zur Mitte) gegabelt. — Pinneberg: in einem Sumpfe zwischen Wedel und Rissen (J. Schmidt!). Kiel: Mönkeberger Moor (A. Christiansen!).

f. m. erosum J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 11 (1903). — Abschnitte 1. Ordnung unregelmäßig lang. Abschnitte 2. Ordnung bald schmal und verlängert, bald breit und verkürzt, ganzrandig oder schwach gesägt, einfach oder lappig geteilt, oft fast völlig reduziert. — Pinneberg: zwischen Rissen und Wedel (J. Schmidt!). Kiel: im Mönkeberger Moore (A. Christiansen!).

7. *Aspidium montanum* Ascherson Fl. Prov. Brand. III. 133 (1859).

4. Grundachse kurz, aufsteigend, kräftig, dicht spreuschuppig. Blätter spiralig dicht gestellt, 15—90 cm lang, weich, hellgrün, sommergrün. Blattstiel sehr kurz, wenigstens viermal so kurz als die Blattfläche, gelbgrün bis bräunlichgrün, am Grunde schwarzbraun, schwach spreuschuppig. Blattfläche länglich bis lanzettlich, beiderseits (besonders nach unten) allmählich verschmälert, gefiedert-fiederteilig bis gefiedert-fiederspaltig, unterseits zerstreut kurz behaart und drüsig. Abschnitte 1. Ordnung zu 15—30, gegenständig bis wechselständig, genähert bis wenig entfernt, nach unten weiter gestellt, sitzend, meist rechtwinklig abstehend, am Grunde der Blattfläche dreieckig, stumpf, nach oben allmählich verlängert und lanzettlich bis lineal-lanzettlich, zugespitzt. Abschnitte 2. Ordnung eiförmig-länglich bis länglich, stumpf, abgerundet, genähert, ganzrandig oder schwach gekerbt, selten eingeschnitten gekerbt, meist flach, zuweilen am Rande schwach umgebogen. Sori mittelständig, etwas entfernt, auch zuletzt kaum sich berührend. Schleier klein, zart, früh abfallend. Sporen bohnenförmig, braun, von feinen Leisten rauh. Sporenreife Juli bis September.

An lichten Stellen der Laubwälder, seltener der Nadelwälder, auf leichtem, etwas feuchtem Boden, seltener an feuchten Stellen der Heide (auf früherem Waldboden).

Im östlichen und mittleren Gebiet meist sehr zerstreut, nur im Südosten verbreiteter. Lauenburg und Stormarn: von Buchhorst bei Lauenburg und Niendorf bei Mölln westlich über Trittau und Geesthacht

bis Pinneberg: Lurup und Quickborn zerstreut, stellenweise nicht selten (seit Buek 1801)!!. Pinneberg: Lutzhorn und Offenseth (J. Schmidt!). Lübeck: am Feldwege südlich der Haltestelle Blankensee!!. Segeberg: im Lentföhrdener Wohld (J. Schmidt!)!!. Preetz: am Bothkamper See (Ecklon 1822!). Kiel (Hornemann): in Hölzungen bei Bordesholm (Nolte bei G. Hansen), im Gehege Alt-Bissee!, am Fehltmoor bei Gr. Flintbek!, im Rönner Holz! und am Tatersberg bei Havighorst! (A. Christiansen), im Gehölz bei Heschenberg (Fack). Dithmarschen: Friedrichshof bei Burg (J. Schmidt!)!!. Eckernförde: Forst Silberbergen bei Ahlefeld (J. Schmidt, A. Christiansen!). Schleswig: bei Wellspang am Langsee (Hansen!, Hinrichsen 1873!), bei Esperstoft (Möller). Husum: Ahrenviöl (A. Christiansen!), Karkwatt bei Wester-Ohrstedt (A. und W. Christiansen!). Flensburg: bei Husby (Vaupell!), in der Marienhölzung (Hansen). Tondern: beim Wirtshaus Sande bei Leck (Paulsen nach A. Christansen!), bei Tornschau bei Lügumkloster (J. Schmidt)!! mehrfach. Hadersleben: Stüding (Prahl!), Ausbüll (Hansen, A. Christiansen!), Hammeleff (A. und W. Christiansen!).

Formen.

1. Formen des normal entwickelten Blattes.

1. Abschnitte 2. Ordnung ganzrandig oder sehr schwach gekerbt....2.
— Abschnitte 2. Ordnung an den unteren und mittleren Abschnitten 1. Ordnung nahe der Mittelrippe des Blattes tief gekerbt bis fast eingeschnitten:
f. crenatum Milde Höhere Sporenpfl. 60 (1865).

Typisch: Lauenburg: Buchhorster Berge (J. Schmidt!)!!, zwischen Niendorf und Tramm bei Mölln!!, im Sachsenwalde (J. Schmidt) mehrfach!!. Lübeck: bei Blankensee!!. — Übergangsformen: Lauenburg: Wohltorf (J. Schmidt), Möhnsen!!. Stormarn: Reinbek (Laban!). Pinneberg: Niendorfer Holz!!. Segeberg: Lentföhrdener Wohld (J. Schmidt!). Dithmarschen: Friedrichshof (J. Schmidt!).

2. Untere Abschnitte 1. Ordnung entfernt, mittlere genähert.....3.
— Untere und mittlere Abschnitte 1. Ordnung weit (um mehr als ihre Breite) entfernt, sämtlich schmal:
f. laxum nov. f.

Kiel: am Tatersberg bei Havighorst (A. Christiansen!). Schleswig: bei Wellspang am Langsee (Hinrichsen!, im Herb. Altonaer Museum).

3. Abschnitte 1. und 2. Ordnung mehr oder weniger entfernt oder sich höchstens mit den Rändern berührend.....4.
— Abschnitte 1. und 2. Ordnung sich deckend:
f. imbricatum Krieger Hedwigia XLV. 257 (1906).

Lauenburg: im Forste Kupferberg des Sachsenwaldes (J. Schmidt)!!. Tondern: Tornschau bei Lügumkloster!!. — Übergangsform: Segeberg: im Lentföhrdener Wohld (J. Schmidt!).

4. Blätter groß, meist 40—80 cm lang: typische Form.

— Blätter nur 15—20(—30) cm lang, derb:

f. pumilum J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 11 (1903).

Lauenburg: in den Buchhorster Bergen (J. Schmidt!)!!, zwischen Niendorf und Tramm bei Mölln!!. Kiel: am Fehltmoor bei Gr. Flintbek (A. Christiansen!).

2. Mißbildungen.

f. m. bifidum J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 12 (1903). — Einzelne oder mehrere Abschnitte 1. Ordnung an der Spitze gegabelt. — Lauenburg: im Sachsenwalde (J. Schmidt)!! und bei Wentorf!. Stormarn: in der Hahnheide bei Trittau!. Hamburg: Volksdorf!. Pinneberg: zwischen Gr. Offenseth und Lutzhorn!. Segeberg: Lentföhrdener Wohld!. Überall von J. Schmidt entdeckt.

f. m. furcatum J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 12 (1903). — Mittelstreif des Blattes gegabelt; Blatt mit doppelter Spitze. — Lauenburg: im Sachsenwalde!!. Stormarn: in der Hahnheide bei Trittau (J. Schmidt!). Pinneberg: zwischen Gr. Offenseth und Lutzhorn (J. Schmidt).

f. m. erosum Kaulfuß Pteridophyten Nürnbergs 13 (1899). — Blattspitze und einzelne Abschnitte 1. Ordnung mehr oder weniger tief gabelig geteilt; Abschnitte 1. Ordnung ungleich lang, zuweilen fast völlig rückgebildet. Abschnitte 2. Ordnung ganzrandig bis unregelmäßig gekerbt oder eingeschnitten, oft verkürzt oder verlängert ausgezogen, gedrängt bis locker entfernt stehend, zuweilen gegabelt. Sori wenig zahlreich, klein. — Stormarn: zwischen Bergedorf und Reinbek (Professor Schmidt!). Pinneberg: zwischen Lutzhorn und Offenseth (J. Schmidt!). — Eine Kombination dieser Monstrosität mit *f. imbricatum* scheint eine Pflanze zu sein, die J. Schmidt in Lauenburg: bei Wohltorf sammelte und in der Bearbeitung der Farnpflanzen Schleswig-Holsteins beschrieb (12[1903]). Die sehr schlaffen Blätter besitzen sich deckende Abschnitte 1. und 2. Ordnung; die Abschnitte 1. Ordnung sind stark verkürzt und abgestumpft.

8. *Aspidium filix mas* Swartz in Schrader Journal 1800. II. 38 (1801).

4. Grundachse kräftig, kurz, aufsteigend, oberwärts dicht spreuschuppig. Blätter spiralig dicht gestellt, meist zahlreich, 20—150 cm lang, ziemlich weich bis derb, dunkelgrün, öfter winterhart. Blattstiel kräftig, höchstens halb, meistens nur ein Drittel bis ein Viertel so lang wie die

Blattfläche, am Grunde schwarzbraun, oberwärts grün bis gelbgrün oder braungrün, fast kahl bis dicht spreuschuppig. Blattfläche länglich bis lanzettlich, zuweilen schmal-lanzettlich, spitzlich, beiderseits allmählich verschmälert, gefiedert-fiederspaltig bis doppelt gefiedert-fiederteilig, kahl (Rippen öfter unterseits spreuschuppig). Abschnitte 1. Ordnung zu (10—) 20—40, meist wechselständig, rechtwinklig abstehend, genähert oder wenig entfernt, selten weitläufig gestellt oder sich deckend, sitzend oder kurz, selten länger, gestielt, spitz, lanzettlich bis schmal-lanzettlich mit mehr oder weniger lang ausgezogener Spitze. Abschnitte 2. Ordnung meist genähert, zuweilen sich deckend, meist mit breitem Grunde sitzend, seltener mit verschmälertem Grunde, meist fast rechtwinklig abstehend, seltener deutlich zur Abschnittspitze geneigt, meist fast gleich breit und abgerundet, seltener gegen die Spitze verschmälert, spitzlich, meist deutlich stumpf gezähnt, selten tief gezähnt bis fiederspaltig, selten fast ganzrandig, flach. Sori mittelständig, genähert, bei der Reife zusammenfließend, an den Abschnitten 2. Ordnung wenigstens am Grunde zweireihig. Schleier groß, derb, bleibend, nierenförmig. Sporen bohnenförmig, braun, rauh. Sporenreife Juli bis September.

In Wäldern besonders an etwas feuchten Orten, in Gebüschen und an Heckenwällen (Knicks), seltener an Gräben und an Steinmauern.

Häufig durch das östliche und mittlere Gebiet, stellenweise gemein; im Westen nicht selten bis zerstreut; auf den Nordfriesischen Inseln nur auf Föhr: mehrfach (Schiötz!), z. B. nördlich von Nieblum, westlich von Borgsum, zwischen der Laurentiuskirche und Dunsum!!.

Formen.

1. Formen des normal entwickelten Blattes.

1. Schleier fast flach ausgebreitet, nicht den Sorus mit dem abwärts gebogenen Rande umfassend, derbhäutig, kahl ..... 2.
— Schleier mit den Rändern nach unten gebogen, den Sorus umfassend, lederig, kahl:
f. paleaceum Mettenius Abhandl. Senckenb. Ges. II. 55 (1856).
Südliche Form, im Gebiete nicht gefunden (vgl. unten).
2. Untere Abschnitte 1. Ordnung kürzer als die folgenden ..... 3.
— Untere Abschnitte 1. Ordnung so lang oder länger als die folgenden:
f. latipes Moore Nature-Printed British Ferns I. 192 (1859).
Ist im Gebiete zu beachten. — Annäherungsformen *(sublatipes)* Segeberg: Hüttbleck!! und Lübeck: südlich von der Haltestelle Blankensee!!.
3. Abschnitte 2. Ordnung fast ganzrandig bis tief gezähnt ..... 4.
— Abschnitte 2. Ordnung größtenteils tief gekerbt bis meist fiederspaltig, nur an den oberen Fiedern schwach gekerbt ..... 14.

4. Abschnitte 1. Ordnung sitzend bis fast sitzend .....5.
— Abschnitte 1. Ordnung deutlich (6—10 mm lang) gestielt:
f. petiolatum J. Schmidt in P. Junge Jahrb. Hamb. Wiss. Anst. XXII. 52 (1904).
Dithmarschen: Nindorf bei Meldorf (J. Schmidt!). Eckernförde: in den Hüttener Bergen bei Brekendorf (J. Schmidt)!!. — Übergangsformen: Eckernförde: Ramsdorf!!.
5. Untere Abschnitte 1. Ordnung länglich bis lanzettlich .....6.
— Untere Abschnitte 1. Ordnung sehr verkürzt, wenig länger als breit (wie bei *A. spinulosum*); Blätter aufrecht:
f. triangulare Moore Nature-Printed British Ferns I. 192 (1859).
Dithmarschen: bei Burg am Rande eines Fichtenwaldes (J. Schmidt!).
6. Abschnitte 2. Ordnung mit deutlichen Zähnchen .....7.
— Abschnitte 2. Ordnung fast ganzrandig, nur gegen die Spitze schwach gezähnt:
f. subintegrum Döll Fl. Baden 27 (1857).
Pinneberg: Rissen (Semper 1872, Hb. Altonaer Mus.!). Segeberg: am Rande des Winsener Wohlds bei Kaltenkirchen (J. Schmidt!). Kiel: am Molfsee (A. Christiansen!). Husum: Immenstedter Holz (A. Christiansen!). — Übergangsformen z. B. Lauenburg: Escheburg!!.
7. Abschnitte 2. Ordnung sehr schmal lanzettlich, viele Male länger als breit .....8.
— Abschnitte 2. Ordnung länglich bis lanzettlich, etwa 3—4mal so lang wie breit .....9.
8. Abschnitte 2. Ordnung vom Grunde bis gegen die Spitze fast gleich breit, stumpf, abgerundet, gezähnt:
f. tenuisectum Kaulfuß Pteridophyten Nürnbergs 15 (1899) erw.
Eckernförde: Brekendorf, wenig!!. — Übergangsform: Husum: Immenstedter Holz (A. Christiansen!).
— Abschnitte 2. Ordnung gegen die Spitze allmählich verschmälert, spitz, seitlich dicht gezähnt:
f. attenuatum Christ Farnkräuter der Schweiz 135 (1900).
Kiel: zwischen Bordesholm und Mielkendorf (A. Christiansen!).
9. Abschnitte 1. und 2. Ordnung mehr oder weniger voneinander entfernt.....10.
— Abschnitte 1. und (oder) 2. Ordnung sich deckend; Ränder der Abschnitte besonders im oberen Teile des Blattes bis fast zur Mittelrippe des nächsten Abschnitts reichend:
f. imbricatum Luerssen in J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 14 (1903).
Lauenburg: im Sachsenwalde (J. Schmidt). Hamburg:

Volksdorf (J. Schmidt!). Segeberg: Högersdorf (J. Schmidt!). Kiel: Ratmannsdorf (A. Christiansen!). Eckernförde: im Grasholz (A. Christiansen!), bei Ramsdorf und Brekendorf!!. Dithmarschen: Burg (J. Schmidt!). Hadersleben: Lunding (Nielsen!). — Angenähert Kiel: Hollin (A. Christiansen!).

10. Obere und untere Hälfte der Abschnitte 1. Ordnung fast gleich breit ..... 11.
— Obere und untere Hälfte der Abschnitte 1. Ordnung ungleich, die untere deutlich breiter:
f. dilatatum Luerssen in J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 14 (1903).
Dithmarschen: in Knicks bei Burg! und Wolmersdorf (J. Schmidt). Kiel: im Rönner Holz (A. Christiansen!). Husum: Ahrenviöl (A. Christiansen!).

11. Abschnitte 1. Ordnung bis auf die unteren genähert ..... 12.
— Abschnitte 1. Ordnung im unteren Teile des Blattes sehr weit, im mittleren weniger weit, aber mindestens noch um ihre Breite entfernt, schmal-lanzettlich:
f. laxum Luerssen in J. Schmidt Deutsche Bot. Monatsschr. XX. 159 (1902).
Stormarn: zwischen Großensee und Trittau und bei Eichede!!. Segeberg: Kaltenkirchen (J. Schmidt!) und Bebensee!!. Pinneberg: Hasloh (J. Schmidt!)!!, Nappenhorn! und Lutzhorn (J. Schmidt). Kiel: Kirchbarkau (W. Christiansen!), Felm und Ratmannsdorf (A. Christiansen!). Dithmarschen: Burg (J. Schmidt!). Eckernförde: Ahlefeld!!. Husum: Immenstedter Holz (A. Christiansen!) (hier kombiniert mit Übergängen nach *f. tenuisectum*).

12. Blatt oberwärts gleichmäßig verschmälert ..... 13.
— Blatt plötzlich verschmälert, mit aufgesetzter, schmaler, lang ausgezogener Spitze mit sehr verkürzten Abschnitten 1. Ordnung:
f. elongatum J. Schmidt Allg. Bot. Zeitschr. XIV. 154 (1910).
Dithmarschen: Farnewinkel bei Meldorf (J. Schmidt!).

13. Abschnitte 1. Ordnung mit kurzer, ziemlich rasch verschmälerter Spitze, stumpflich bis spitzlich; Abschnitte 2. Ordnung mit deutlichen Zähnen:
f. crenatum Milde Nova Acta XXVI. 2. 508 (1858). — Typische Form. — Häufig.
Dazu als Unterform:
f. gracilescens J. Schmidt nov. f. — Blätter zierlich; Abschnitte 1. Ordnung lang und schmal, 1—1,5 cm breit, allmählich verschmälert; Abschnitte 2. Ordnung 5—7 mm lang, 3—4 mm breit, tief, aber fein gekerbt. — Dithmarschen: Nindorf bei Meldorf (J. Schmidt!). — Sehr angenähert Kiel: im Grotmoor bei Levensau (A. Christiansen!).

— Abschnitte 1. Ordnung mit schmaler, feiner, lang ausgezogener Spitze, spitz:

f. acuminatum Luerssen in J. Schmidt Deutsche Bot. Monatsschr. XX. 159 (1902).

Dithmarschen: in einem Knick bei Burg (J. Schmidt!). Kiel: Felmerholz (A. Christiansen!). Husum: Immenstedter Holz (A. Christiansen!). Hadersleben: Gravenshoved!!.

14. Mittelstreif des Blattes und der Abschnitte 1. Ordnung stark spreuschuppig; Sori groß, einander berührend; basale Abschnitte 2. Ordnung mit gegen den Mittelstreif des Blattes ohrförmig vorgezogenen unteren Fiederspalten:

f. deorsi-lobatum Milde Filic. Europ. et Atlant. 120 (1867).

Lauenburg: Escheburg und Wohltorf (J. Schmidt). Hamburg: Eppendorfer Moor (Luerssen), Langenhorn (J. Schmidt). Stormarn: Ahrensburg und Hammoor (J. Schmidt). Segeberg: Kükels!!. Lübeck: Wesloe (Prahl). Dithmarschen: Farnewinkel und Burg! (J. Schmidt). Eckernförde: Brodersby (Nolte). Flensburg: Glücksburg (Prahl). Föhr: zwischen Nieblum und der Borgsumer Vogelkoje!!. Tondern: am Drawitt!!. — Annäherungsformen finden sich nicht selten.

Dazu als Unterform:

f. angustipinnulatum Luerssen in J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 14 (1903). — Abschnitte 1. Ordnung im mittleren und oberen Teile des Blattes lineal-lanzettlich, mit verlängerten und stark verschmälerten Abschnitten 2. Ordnung; obere Abschnitte 2. Ordnung länger als die nach unten gerichteten.

Dithmarschen: in einem Knick bei Burg (J. Schmidt!). Schleswig: Füsing (A. Christiansen!).

— Mittelstreif des Blattes und der Abschnitte 1. Ordnung schwach spreuschuppig; Sori klein, einander nicht berührend; basale Abschnitte nicht vorgezogen ..... 15.

15. Blätter groß, weich; Abschnitte 2. Ordnung länglich, beiderseits gleichmäßig eingeschnitten; Sori zahlreich:

f. affine Ascherson Synops. Mittel-Europ. Fl. I. 27 (1896).

An feuchten, schattigen Orten nicht selten bis zerstreut. — Lauenburg: Worth, Möhnsen, zwischen Rotenbek und Kasseburg, Kastorf!!. Hamburg: Gr. Borstel (A. Junge!), Gr. Hansdorf (J. Schmidt!). Stormarn: Ahrensburg und Hammoor (J. Schmidt), Meddewade bei Oldesloe!!. Pinneberg: Hasloh (J. Schmidt!), Tangstedt!!, Flottbek (Lübecker Hb.!). Lübeck: Wesloe (Prahl)!!, Blankensee!!. Segeberg: Fahrenkrug (J. Schmidt!). Dithmarschen: Burg! und Kuden (J. Schmidt).

Plön: Hornsmühlen!!. Kiel: am Hansdorfer See bei Bordesholm, Kl. Flintbek, Hagen, Mönkeberg, Felmerholz und Grotmoor bei Levensau (A. Christiansen!), Raisdorf und Rönner Holz (W. Christiansen!). Eckernförde: Gettorf (mehrfach) und Saar (A. Christiansen!) (bei Saar an den mittleren Abschnitten 1. Ordnung mit gruppenweise stark verkürzten Abschnitten 2. Ordnung, welche die Abschnitte 1. Ordnung plötzlich verschmälert und wieder verbreitert erscheinen lassen), Kosel (W. Christiansen!), Sönderby, Schnaap, Ahlefeld, Ramsdorf und Brekendorf!!. Angeln: Gr. Quern!!. Flensburg: Mürwik!!. Alsen: Kettingholz!!. Hadersleben: Lunding (Nielsen!), Gramm, Gr. Nustrup, Allermühle und Gravenshoved!!, Wonsbek (W. Christiansen!). Schleswig: Ellingstedt (Didrichsen 1850!). Husum: Morgenstern (Didrichsen!). Föhr: Dunsum!!.

Kombiniert mit *f. imbricatum*: Hadersleben: Lunding (Nielsen!).

— Blätter groß, schlaff: Abschnitte 2. Ordnung breit länglich, am hinteren Rande wenig geteilt, bogig herablaufend, am vorderen Rande fast gerade, stärker eingeschnitten; Blätter ohne oder nur mit vereinzelten Sori: *f. heleopteris* Milde Nova Acta XXVI. 2. 510 (1858).

Lauenburg: Wohltorf! und Escheburg (J. Schmidt). Stormarn: Ahrensburg!, Hammoor!, am Bredenbeker Teich!, bei Langelohe! und Willinghusen (J. Schmidt). Bergstedt (J. Schmidt!). Wulfsdorf (Röper!). Pinneberg: Borstel (J. Schmidt), Garstedt (J. Schmidt)!!, Hasloh (Röper!). Hamburg: Gr. Hansdorf (J. Schmidt!). Segeberg: Alveslohe (J. Schmidt!). Lübeck: Ratekau!!. Dithmarschen: Burg!, Wolmersdorf, Farnewinkel und Bargenstedt (J. Schmidt). Kiel: Felmerholz und Meinersdorf (A. Christiansen!). Eckernförde: Brodersby (Nolte 1825), Schnaap und Brekendorf!!. Angeln: Munkwolstrup!!. Hadersleben: Wonsbek (W. Christiansen!).

2. Mißbildungen.

f. m. erosum Döll Rhein. Fl. 16 (1843). — Blätter unregelmäßig gestaltet: Abschnitte 1. Ordnung verlängert oder verkürzt, oft fast völlig reduziert, oft ungleich gekrümmt; Abschnitte 2. Ordnung unregelmäßig tief gezähnt bis eingeschnitten, gelappt oder fiederspaltig, mit ungleich-unregelmäßig buchtig-zerrissenen Rändern, sehr gedrängt bis locker, stark verlängert bis fast rückgebildet, zuweilen gegabelt. Sori meist wenig zahlreich oder fehlend. — Nicht selten.

Kombiniert mit:

1. *f. crenatum*. — Z. B. Stormarn: Eichede und Steinhorst!!,

Bergstedt! und Bünningstedt (J. Schmidt), Nienwohld (R. Timm 1904!). Hamburg: Gr. Hansdorf (J. Schmidt!). Lübeck: Ratekau!!. Eutin: bei Süsel!!. Segeberg: Blunk!!. Dithmarschen: Burg (J. Schmidt!). Plön: Hornsmühlen!!. Kiel: Felm (A. Christiansen!). Eckernförde: Ramsdorf!!. Hadersleben: Wandling (A. Christiansen!).

2. *f. affine.* — Z. B. Lauenburg: Schmilau und Wohltorf (J. Schmidt), Basthorst (Röper!). Stormarn: Ahrensburg, Hammoor und Grönwohld (J. Schmidt). Hamburg: Langenhorn (J. Schmidt). Segeberg: Henstedt (J. Schmidt). Lübeck: Waldhusen (Friedrich!), Blankensee!!. Plön: Hornsmühlen!!. Dithmarschen: Burg (J. Schmidt!). Eckernförde: Sönderby und Ahlefeld!!, zwischen Ratmannsdorf und Hollin (A. Christiansen!). Husum: Ahrenviöl (W. Christiansen!). Hadersleben: Wandling (A. Christiansen!), Aller (Prahl).

3. *f. heleopteris.* — Z. B. Lauenburg: Sachsenwald!, Wohltorf!, Schmilau! und Buchhorst (J. Schmidt). Stormarn: Bergstedt!, Ahrensburg!, Kl. Hansdorf, Hammoor!, Langelohe! und Grönwohld! (J. Schmidt). Hamburg: Langenhorn!, Volksdorf!, Gr. Hansdorf! (J. Schmidt). Pinneberg: Hasloh und Pinnebergerdorf (J. Schmidt!). Segeberg: Högersdorf!, Henstedt!, Bramstedt! (J. Schmidt). Lübeck: Ratekau!!. Dithmarschen: Burg (J. Schmidt!). Kiel: Rönner Holz (W. Christiansen!). Eckernförde (W. Christiansen!). Hadersleben: Wandling (A. Christiansen!).

4. *f. deorsi-lobatum.* — Stormarn: Bergstedt (J. Schmidt).

5. *f. laxum.* — Kiel: Felm (A. Christiansen!).

Dazu als Unterform:

f. m. gracile Luerssen in J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 17 (1903). — Blätter in allen Teilen sehr klein, zierlich, beiderseits sehr allmählich verschmälert, mit sehr lang ausgezogener Blattspitze. — Stormarn: zwischen Trittau und Großensee (J. Schmidt!)!!. Segeberg: Henstedt (J. Schmidt!).

f. m. furcans Moore Nature-Printed British Ferns I. 202 (1859). — Einzelne bis zahlreiche Abschnitte 1. Ordnung an der Spitze gegabelt. — Z. B.: Lauenburg: im Sachsenwalde (J. Schmidt) und bei Basthorst (Röper!) (hier bei *affine-erosum*). Stormarn: Ahrensburg!, Hammoor!, Langelohe!, Bergstedt! (J. Schmidt), Nienwohld (R. Timm!), zwischen Trittau und Großensee (J. Schmidt!)!! (bei *f. m. gracile*). Pinneberg: Hasloh (Röper!). Segeberg: Högersdorf!, Fahrenkrug! und Alveslohe (J. Schmidt). Lübeck: Ratekau!!. Kiel: Schönebek (J. Schmidt).

Schulenhof und Ratmannsdorf (A. Christiansen!). Dithmarschen: Burg (J. Schmidt!). Angeln: Munkwolstrup und Gr. Quern!!. Hadersleben: Wandling (A. Christiansen!).

f. m. cristatum Moore Nature-Printed British Ferns I. 179 (1859) erw. — Abschnitte 1. Ordnung schmal, entfernt, an der Spitze vielteilig-gabelig gebüschelt; Blattspitze vielteilig. — Hamburg: Gr. Hansdorf (J. Schmidt!). Hadersleben: bei Aller in Knicks (Prahl 1872!). — Übergangsform: Stormarn: zwischen Trittau und Großensee!!. — In der Kultur konstant, auch bei Vermehrung durch Sporen (Moore I. 200 [1859]).

f. m. furcatum Milde Nova Acta XXVI. 2. 512 (1858). — Blatt von der Spitze her, oft bis zur Mitte, geteilt. — Z. B.: Lauenburg: Buchhorst! und Wohltorf! (hier auch bei *f. heleopteris*) (J. Schmidt), Basthorst (kombiniert mit *f. m. bifidum*) (Röper!). Stormarn: Poggensee bei Oldesloe (Laban!), Ahrensburg!, Bünningstedt! und Segeberg: Bramstedt! (J. Schmidt). Hamburg: Gr. Hansdorf (J. Schmidt!). Pinneberg: Hammoor und Hasloh (J. Schmidt!). Eckernförde: Saar und Gettorf (A. Christiansen!). Schleswig: Füsing (W. Christiansen!). Angeln: Gr. Quern!!, Munkwolstrup!!. Husum: Ahrenviöl (A. Christiansen!). Hadersleben: Aller (Prahl).

f. m. multifurcatum J. Schmidt nov. f. — Blattspitze wiederholt gabelteilig. — Lauenburg: zwischen Lütau und Buchhorst! und im Forstort Perleberg des Sachsenwaldes! (J. Schmidt). Hamburg: Gr. Hansdorf (J. Schmidt!).

f. m. geminatum J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 17 (1903). — Blattstiel gegabelt, mit zwei vollständigen Blattflächen. — Hamburg: Gr. Hansdorf (J. Schmidt!). Dithmarschen: bei Burg (J. Schmidt!). Eckernförde: Gettorf (A. Christiansen!).

f. variabile Monkman in Lowe Our Native Ferns I. 245 (1874). — Abschnitte 1. Ordnung von ungleicher Länge, stark verkürzt bis stark verlängert, einfach oder gegabelt, oft verbreitert, oft stark verschmälert, von unregelmäßiger Stellung. Abschnitte 2. Ordnung ebenfalls bald verkürzt, bald verlängert, genähert oder auseinandergerückt, am Grunde breit oder verschmälert, zuweilen fast gestielt, gezähnt bis unregelmäßig eingeschnitten und gelappt, oft fast völlig reduziert. — Die Pflanze vereinigt Charaktere von *f. m. furcans* Moore, *f. m. depauperatum* Monkman, *f. m. interruptum* Moore und *f. m. ramosum* Moore. — Hamburg: Gr. Hansdorf (J. Schmidt!).

9. *Aspidium cristatum* Swartz in Schrader Journal 1800. II. 37 (1801).

4. Grundachse kräftig, ziemlich kurz, liegend bis aufsteigend, oberwärts spreuschuppig. Blätter zweigestaltig, fruchtbar oder unfruchtbar,

locker gestellt, derb, hellgrün; unfruchtbare Blätter die fruchtbaren umgebend, meist 20—40 cm lang, abstehend, flach; fruchtbare Blätter meist 40—80 (—100) cm lang, aufrecht, nicht flach. Blattstiel gelbgrün bis bräunlich, am Grunde schwarzbraun, unten stark, oberwärts zerstreut spreuschuppig, an den unfruchtbaren Blättern dünner, meist etwa halb so lang wie die Blattfläche, an den fruchtbaren Blättern stärker, etwa so lang wie die Blattfläche oder wenig kürzer. Blattfläche lanzettlich bis schmallanzettlich, nach oben allmählich verschmälert, zugespitzt, nach unten allmählich wenig verschmälert, gefiedert-fiederteilig bis gefiedert-fiederspaltig. Abschnitte 1. Ordnung jederseits zu (10—)15—20, meist wechselständig bis fast gegenständig, genähert oder wenig entfernt, nur die untersten Abschnitte weitläufig gestellt, rechtwinklig oder etwas aufrecht abstehend, am Grunde herzförmig, unten dreieckig, nach oben schmäler, bis lanzettlich, alle stumpf oder stumpflich, untere gestielt, obere sitzend; mittlere und obere Abschnitte 1. Ordnung senkrecht zur Blattfläche gestellt (durch Stieldrehung), mit nach außen oder oben gekehrter Unterseite. Abschnitte 2. Ordnung im unteren Teile des Blattes an jeder Fiederseite zu 5—7 (meist 5), im oberen Teile zu (6—)8—10, meist länglich, stumpf und abgerundet, scharf fein gesägt mit stachelspitzigen Zähnen oder an den basalen Paaren eingeschnitten bis fiederspaltig mit gezähnten Abschnitten, an den fruchtbaren Blättern stärker geteilt als an den unfruchtbaren und oft zum größten Teile fiederspaltig. Sori fast mittelständig, groß, genähert, zuletzt ineinanderfließend, zweireihig. Schleier groß, derb, bleibend, nierenförmig. Sporen bohnenförmig, dunkelbraun, von Höckern und Leisten rauh. Sporenreife Juli bis September.

In Mooren und Waldsümpfen, besonders an trockenen Stellen der Tiefmoore wie in Heide- und Übergangsmooren.

Zerstreut bis stellenweise nicht selten im östlichen und mittleren, sehr zerstreut im westlichen Gebiet; fehlt auf den Nordfriesischen Inseln.

Formen.

1. Formen des normal entwickelten Blattes.

An allen Standorten der Art finden sich mit ihren Übergängen *f. crenatum* Christ (Farnkräuter d. Schweiz 145 [1900]) und *f. serratum* Christ (a. a. O. 146 [1900]), erstere mit seicht und stumpf gekerbten Fiederlappen, letztere mit tief doppelt gesägten Lappen und scharf zugespitzten Zähnen.

2. Mißbildungen.

f. m. furcans Monkman in Lowe Our Native Ferns I. 229 (1874). — Einzelne bis zahlreiche Abschnitte 1. Ordnung sind an der Spitze gegabelt. — Pinneberg: im Tävsmoor bei Appen (J. Schmidt)!!.

f. m. furcatum Milde Nova Acta XXVI. 2. 518 (1858). — Blattspitze einmal bis mehrfach gabelteilig. — Hamburg (Buek!). Pinneberg: im Tävsmoor bei Appen (J. Schmidt!). Lübeck: im Clempauer Moore (Häcker!)!!, im Moore am Landgraben bei Wesloe!!, im Curauer Moore (J. Schmidt!). Kiel: im Fehltmoor bei Gr. Flintbek, im Moore bei Felmerholz und im Meimersdorfer Moore (A. Christiansen!). Eckernförde: im Duksmoor bei Gettorf (A. Christiansen!).

10. *Aspidium spinulosum* Swartz in Schrader Journal 1800. II. 38 (1801).

4. Grundachse kräftig, ziemlich kurz, meist aufsteigend. Blätter sämtlich gleichgestaltet, nicht in fruchtbare und unfruchtbare geschieden, dicht gestellt, derb bis sehr schlaff und weich, hell- bis dunkelgrün, öfter winterhart, 0,2—1,5 m lang, flach oder seltener mit am Rande abwärts umgebogenen Abschnitten 2. oder 3. Ordnung. Blattstiel mehr oder weniger stark spreuschuppig, grün bis bräunlich-grün oder gelb, halb so lang bis so lang oder wenig länger als die Blattfläche. Blattfläche dreieckig bis schmal-länglich, spitzlich, nach oben allmählich verschmälert, nach unten nicht oder nur wenig verschmälert, doppelt gefiedert-fiederspaltig bis vierfach gefiedert, zuweilen drüsig. Abschnitte 1. Ordnung meist wechselständig bis fast gegenständig, jederseits zu 10—25, meist genähert oder nur nach unten weitläufiger gestellt, rechtwinklig abstehend oder etwas aufwärts gerichtet, im unteren und mittleren Teile des Blattes gestielt, oben sitzend, unten dreieckig oder schief-eiförmig bis eiförmig-länglich, nach oben länglich bis schmal-lanzettlich, untere Abschnitte ungleichhälftig, mit breiterem abwärts gerichteten Teil. Abschnitte 2. Ordnung eiförmig-länglich bis meist länglich, fiederteilig bis doppelt gefiedert, jederseits an den unteren Abschnitten 1. Ordnung zu 10—15, an den mittleren und oberen zu (10—)15—20, zugespitzt. Abschnitte letzter Ordnung eiförmig-länglich bis länglich, eingeschnitten gezähnt mit meistens stachelspitzigen Zähnen. Sori meist mittelgroß, genähert, zusammenfließend. Schleier flach, häutig, nierenförmig, bleibend. Sporen bohnenförmig, gelbbraun bis graubraun, von Leisten rauh. Sporenreife Juli und August.

Zerfällt in zwei Unterarten:

I. *A. eu-spinulosum* Ascherson Synops. Mittel-Europ. Fl. I. 32 (1896).

Blätter meist 30—90 cm lang, kahl, meist hellgrün. Blattstiel etwa so lang wie die Blattfläche, dünn, spärlich spreuschuppig. Blattfläche meist länglich, doppelt gefiedert-fiederteilig, kurz zugespitzt. Abschnitte 1. Ordnung kurz zugespitzt, am Grunde der Blattfläche entfernt gestellt. Erster oberer Abschnitt 2. Ordnung am untersten Abschnitt 1. Ordnung länger als die folgenden Abschnitte 2. Ordnung. Sori klein, selten mittelgroß. Schleier meist drüsenlos.

In feuchten bis trockenen Laub- und Nadelwäldern, in Gebüschen und an Heckenwällen (Knicks) und in Mooren. Zuweilen Kopfweidenüberpflanze.

Im östlichen und mittleren Gebiet häufig, im Westen nicht selten. Auf den Nordfriesischen Inseln Föhr: bei Borgsum und Nieblum!! und Röm: Toftum (Knuth). Twismark und Kongsmark (J. Schmidt)!!.

Formen.

1. Formen des normal entwickelten Blattes.

1. Pflanze ohne Drüsenhaare ..... 2.
— Pflanze mit Drüsenhaaren:
f. glandulosum Luerssen Farnpflanzen 438 (1889).
Dürfte im Gebiete vorkommen.
2. Blätter länglich, meistens etwas schlaff, weich, flach; Abschnitte 2. Ordnung etwas entfernt:
f. exaltatum Lasch Verhandl. Bot. Ver. Prov. Brand. II. 79 (1860).
So in der Regel an feuchteren, schattigen Standorten. — Häufig.
Dazu als Unterform:
f. imbricatum J. Schmidt nov. f. — Abschnitte 2. und 3. Ordnung eiförmig bis länglich-eiförmig, sich mit den Rändern breit deckend. — Stormarn: in der Hahnheide bei Trittau (J. Schmidt!).
— Blätter sehr schmal länglich, derb, starr aufrecht, mit oft etwas gedrehten Abschnitten (dadurch an die fruchtbaren Blätter von *Aspidium cristatum* erinnernd); Abschnitte 2. Ordnung gedrängt:
f. elevatum A. Braun in Döll Rhein. Fl. 18 (1843).
So an trockeneren, sonnigen Stellen besonders auf sandigem Boden und in Mooren. — Nicht selten.
Dazu als Unterform:
f. remotum nov. f. — Abschnitte 1. Ordnung um ihre Breite oder etwas mehr voneinander entfernt. — Lauenburg: im Sachsenwalde nach Börnsen zu!!.

2. Mißbildungen.

f. m. bifidum J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 19 (1903). — Einzelne bis viele Abschnitte 1. Ordnung an der Spitze gabelig geteilt. — Lauenburg: Sachsenwald!!. Stormarn: Langelohe! und Hahnheide bei Trittau! (J. Schmidt). Hamburg: Volksdorf!, Schmalenbeck! und Gr. Hansdorf! (J. Schmidt). Pinneberg: Borsteler Wohld (J. Schmidt!), Niendorfer Holz!!. Segeberg: Alveslohe

(J. Schmidt!). Lübeck: Wesloer Tannen (J. Schmidt!), Lauerholz!!. Kiel: im Grotmoor bei Levensau (A. Christiansen!).

f. m. dichotomum Kaulfuß Pteridophyten Nürnbergs 19 (1899). — Blattspitze einmal oder zweimal gegabelt. — Lauenburg: Buchhorst (J. Schmidt!), Börnsen (Röper!), Sachsenwald!!. Stormarn: Hahnheide bei Trittau!, Langelohe! (J. Schmidt). Hamburg: Gr. Hansdorf (J. Schmidt!), Volksdorf (J. Schmidt!). Pinneberg: Garstedt!, Kummerfeld!, Hasloh! (J. Schmidt), Niendorfer Holz!!. Segeberg: Alveslohe (J. Schmidt!). Lübeck: im Lauerholz!!. Kiel: Levensau (A. Christiansen!). Dithmarschen: Burg (J. Schmidt!). Tondern: Drawitt (J. Schmidt)!!.

f. m. duplex J. Schmidt nov. f. — Blattstiel gegabelt, in seinem einfachen Teil mit verdoppelter Anzahl von Gefäßbündeln; jeder Gabelast mit vollständiger Blattspreite. — Lauenburg: Friedrichsruh (Laban!). Stormarn: Hahnheide bei Trittau (J. Schmidt!). Hamburg: Volksdorf (J. Schmidt!).

f. m. ramosum J. Schmidt nov. f. — Blattspitze und Abschnitte 1. Ordnung mehrfach unregelmäßig geteilt und gespalten. — Pinneberg: Borsteler Wohld (J. Schmidt!).

f. m. erosum Milde Nova Acta XXVI. 2. 526 (1858). — Abschnitte 1. Ordnung z. T. stark verkürzt bis fast fehlend; Abschnitte 2. und 3. Ordnung unregelmäßig tief ungleich gezähnt bis fiederspaltig, mit zerfressen erscheinenden Rändern, öfter stark verkürzt bis fast fehlend; Abschnitte und Blattspitze oft unregelmäßig gespalten. — Lauenburg: Schmilau (J. Schmidt!), Sachsenwald im Forstort Perleberg (Brick!), Buchhorst (J. Schmidt!). Stormarn: Langelohe (J. Schmidt!), zwischen Ahrensburg und Vierbergen (Brick!). Hamburg: Gr. Hansdorf und Volksdorf (J. Schmidt!). Pinneberg: Eidelstedt!, Gr. Offenseth! und Borsteler Wohld! (J. Schmidt), Niendorfer Holz!!. Lübeck: Blankensee (Friedrich!), im Lauerholz!! und im Moore am Landgraben!!. Segeberg: Kl. Niendorf!!. Tondern: Drawitt!!.

II. *A. dilatatum* Smith Fl. Brit. 1125 (1804).

Blätter 20—150 cm lang, gelbdrüsig, dunkelgrün. Blattstiel in der Regel etwa halb so lang wie die Blattfläche, kräftig, dicht spreuschuppig. Blattfläche dreieckig bis länglich, drei- bis vierfach gefiedert, lang zugespitzt. Abschnitte 1. Ordnung spitz ausgezogen, meist genähert. Erster oberer Abschnitt 2. Ordnung am untersten Abschnitt 1. Ordnung kürzer als der folgende; nach oben gekehrte Abschnitte der unteren Abschnitte 1. Ordnung oft kürzer als die unteren. Sori größer. Schleier in der Regel drüsig.

An feuchten Orten der Wälder, an Heckenwällen und in Gebüschen, weniger in Mooren.

Durch das Gebiet nicht selten; auf den Nordfriesischen Inseln nur Föhr: bei Borgsum mehrfach bis an die Vogelkoje und den Burgwall!!.

Formen.

1. Formen des normal entwickelten Blattes.

1. Abschnitte letzter Ordnung flach ..... 2.
— Abschnitte letzter Ordnung am Rande abwärts umgebogen:
f. recurvatum Lasch Verhandl. Bot. Ver. Prov. Brand. II. 80 (1860). — Die Blätter sind dreieckig bis länglich, die Form kann also kombiniert auftreten mit *f. deltoideum* (so seltener) und *f. oblongum*. Auch die Abschnitte 2. Ordnung und die Spitzen der Abschnitte 1. Ordnung können abwärts gekrümmt sein.

An trockenen, sonnigen Orten zerstreut.

2. Blätter drei- bis vierfach gefiedert; Abschnitte 1. und 2. Ordnung dichtstehend, wie die Blattfläche spitz ..... 3.
— Blätter doppelt gefiedert-fiederteilig; Abschnitte 1. und 2. Ordnung locker gestellt, die 2. Ordnung spitzlich bis stumpf ..... 5.
3. Abschnitte 1., 2. und 3. Ordnung sich nicht deckend ..... 4.
— Abschnitte 1., 2. und (oder) 3. Ordnung sich breit deckend:
f. imbricatum J. Schmidt nov. f.

Pinneberg: auf der Lieth bei Elmshorn (J. Schmidt!). Tondern: im Forste Drawitt!!. Hadersleben: im Walde bei Gramm!!. — Kombiniert mit *f. deltoideum* oder *f. oblongum*.

4. Unterste Abschnitte 1. Ordnung länger als die folgenden; Blattfläche dreieckig, nach oben rasch verschmälert, halb so lang oder selbst beträchtlich kürzer als ihr Stiel:
f. deltoideum Milde Höhere Sporenpflanzen 57 (1865).

Durch das Gebiet zerstreut. — Z. B. beobachtet: Lauenburg: Wohltorf (J. Schmidt!), Sachsenwald!!. Stormarn: Wellingsbüttel (C. T. Timm!). Hamburg: Ohlsdorf und Gr. Borsteler Moor (C. T. Timm!), Langenhorn (J. Schmidt!). Dithmarschen: Burg (J. Schmidt). Föhr: Borgsum!!. Flensburg: Glücksburg!!. Tondern: im Drawitt!!. — Verbreiteter als die typische Form sind Übergänge nach *f. oblongum*.

Hierher gehört als Unterform:

f. pumilum Moore Nature-Printed British Ferns I. 232 (1859). — Blätter klein, nur 10—20 cm lang, fast doppelt gefiedert-fiederteilig.

Hamburg: Gr. Borsteler Moor (C. T. Timm!). Angeln: im Blixmoor bei Rüllschau (Lange Haandbog IV. 18 [1886]).

— Untere Abschnitte 1. Ordnung kürzer als die folgenden; Blattfläche länglich, etwa so lang wie ihr Stiel, oberwärts allmählicher verschmälert:

f. oblongum Milde Höhere Sporenpflanzen 57 (1865).

An feuchten Stellen in Wäldern und Gebüschen zerstreut. — Z. B. beobachtet Lauenburg: Sachsenwald!!. Hamburg: Langenhorn und Gr. Borstel (J. Schmidt). Segeberg: Hamdorf (J. Schmidt). Lübeck: Lauerholz!!. Dithmarschen: Burg (J. Schmidt). Flensburg: Twedter Holz!!. Tondern: im Drawitt!!.

Hierher gehört als Unterform:

f. elegans J. Schmidt nov. f. — Abschnitte 1. und 2. Ordnung schmal-lanzettlich, lang ausgezogen, fein-zugespitzt; Abschnitte letzter Ordnung schmäler als an der Hauptform. Ganze Wedel sehr zierlich.

Hamburg: Volksdorfer Wald (J. Schmidt!).

5. Abschnitte 1. Ordnung um ihre Breite oder mehr voneinander entfernt, spitzlich; Abschnitte 2. Ordnung weitläufig, oft um ihre Breite auseinander gestellt, länglich bis lanzettlich, spitzlich; Sori dem Rande der Abschnitte stark genähert; ganzer Wedel plötzlich nach oben verschmälert:

f. remotum J. Schmidt nov. f.

Stormarn: in der Hahnheide bei Trittau (J. Schmidt!).

— Abschnitte 1. Ordnung entfernt, schmal, lang ausgezogen, spitzlich, fast sämtlich gleichhälftig; Abschnitte 2. Ordnung entfernt, eiförmig-länglich bis länglich, stumpf, abgerundet; Sori dem Mittelnerv genähert; ganzer Wedel lang schmal ausgezogen:

f. Chanteriae Milde Filices Europ. et Atlant. 139 (1867).

Stormarn: Kl. Hansdorf (J. Schmidt!). Pinneberg: Hasloh (J. Schmidt!)!!. Dithmarschen: am Herthateiche bei Burg (J. Schmidt!) und zwischen Farnewinkel und Krumstedt (J. Schmidt!).

2. Mißbildungen.

f. m. erosum Luerssen Farnpflanzen 446 (1889). — Abschnitte 1. Ordnung unregelmäßig, teils verkürzt, teils verlängert, öfter gegabelt; Abschnitte 2. Ordnung ebenfalls ungleich; Abschnitte 3. Ordnung ungleich buchtig gezähnt oder unregelmäßig fiederspaltig, öfter wie zerfressen erscheinend, oft bis auf kleine Lappen rückgebildet. — Tritt bei verschiedenen Formen auf. — Lauenburg: Sachsenwald (Luerssen). Stormarn: Glinde (J. Schmidt!). Hamburg: Gr. Hansdorf und Langenhorn (J. Schmidt!). Segeberg: Lentföhrdener Wohld (J. Schmidt!). Kiel: Hagen (W. Christiansen!). Angeln: Beveroe bei Gelting (Hansen!). Tondern: im Drawitt!!.

f. m. angustipinnula Moore Nature-Printed British Ferns I. 245 (1859). — Blattfläche doppelt gefiedert-fiederteilig; Abschnitte 1. Ordnung am

Grunde sehr entfernt, mit schmal-lanzettlichen Abschnitten 2. Ordnung, deren Lappen sehr verkürzt sind, so daß auch diese Abschnitte entfernt stehen; unterster Lappen öhrchenartig vorgezogen, wenig verkürzt. Abschnitte 2. Ordnung im oberen Teile des Blattes verkürzt in unregelmäßige, rundliche Lappen. — Hamburg: Volksdorf (J. Schmidt!).

f. m. decurrens Moore Nature-Printed British Ferns I. 243 (1859). — Blätter klein, dreieckig; Abschnitte 1. und 2. Ordnung ungleich, verkürzt oder verlängert; Abschnitte 2. Ordnung schmal, entfernt, am Grunde verschmälert zusammengezogen, am Grunde der Abschnitte 1. Ordnung oft sehr zurückgebildet. Zahnung unregelmäßig-dornig. — Typisch nicht beobachtet. — Übergangsform: Hamburg: Volksdorf (J. Schmidt!).

f. m. bifidum J. Schmidt Herb. — Einzelne bis viele Abschnitte 1. Ordnung an der Spitze gegabelt. — Hamburg: Volksdorf!. Pinneberg: Garstedt! und Offenseth!. Dithmarschen: Burg!. Überall von J. Schmidt festgestellt. Kiel: im Grotmoor bei Levensau (A. Christiansen!).

f. m. furcatum J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 21 (1903). — Blattspitze mehr oder weniger tief gegabelt. — Lauenburg: Buchhorst (J. Schmidt!). Stormarn: Hahnheide bei Trittau und Stellau (J. Schmidt!). Hamburg: Volksdorf (J. Schmidt!). Pinneberg: Osdorf (Laban!). Kl. Offenseth! und am Stühagen bei Hasloh sowie Segeberg: Lentföhrdener Wohld! und Dithmarschen: Nindorf! (J. Schmidt).

f. m. ramosum Moore Nature-Printed British Ferns I. 295 (1859). — Blattstiel gegabelt, mit zwei vollständigen, zuweilen gabelteiligen, Blattflächen. — Hamburg: im Borsteler Moor (Wurzelmoor) (A. Hirth!) und bei Volksdorf (J. Schmidt!). Pinneberg: Wedel! und Offenseth! (J. Schmidt).

f. m. tripartitum J. Schmidt nov. f. — Unterste Abschnitte 1. Ordnung dem Reste der Blattfläche in der Form gleich, doch nur etwa halb so groß. — Pinneberg: Wedel (J. Schmidt!).

9. × 10. *Aspidium cristatum* × *spinulosum* = *A. uliginosum* Nyman Conspectus 866 (1884).

4. Grundachse kräftig, kurz, liegend bis aufsteigend, seltener aufrecht. Blätter mit und ohne Sori etwas ungleich gestaltet, ziemlich dicht gestellt, schlaff bis ziemlich starr, hellgrün, 20—80 cm lang, flach. Blattstiel am Grunde schwarzbraun, oberwärts grüngelb bis gelbbräunlich, am Grunde dicht, oberwärts spärlich spreuschuppig, halb so lang bis so lang wie die Blattfläche, brüchig. Blattfläche lanzettlich bis schmal-lanzettlich,

doppelt gefiedert-fiederteilig bis dreifach gefiedert, an den fruchtbaren Blättern etwas stärker geteilt als an den unfruchtbaren, nach oben allmählich verschmälert, nach unten kaum verschmälert bis gleichbreit, mit wechsel- bis gegenständigen Abschnitten. Abschnitte 1. Ordnung jederseits zu meistens 10—20, zuweilen mehr, untere gestielt, obere sitzend, untere eiförmig-dreieckig, obere länglich bis lanzettlich oder schmallanzettlich, an den fruchtbaren Blättern etwas entfernt, an den unfruchtbaren genähert, unten ungleichhälftig, nach oben gleichhälftig, alle stumpflich bis zugespitzt. Abschnitte 2. Ordnung an den unteren Abschnitten 1. Ordnung jederseits zu 7—9, an den mittleren zu 10—13, alle genähert, meist stumpf, seltener zugespitzt, eiförmig-länglich bis länglich, im unteren Teile der Blattfläche am Grunde verschmälert, fiederteilig bis fast gefiedert, im oberen Teile der Blattfläche breit sitzend, gezähnt. Zähne der Abschnitte 2. und 3. Ordnung stachelspitzig. Sori mittelgroß, genähert, zusammenfließend. Sporen (und zuweilen die Sporangien) fehlschlagend.

Auf Mooren unter den Eltern.

Pinneberg: im Tävsmoor bei Appen (J. Schmidt 1904)!!. Lübeck: bei Wesloe (Häcker nach Milde Nova Acta XXVI. 2. 537 [1858]) im Moore am Landgraben 1910!!, im Clempauer Moore 1910!!, im Curauer Moore 1903!!. Kiel: im Meimersdorfer Moore (W. Christiansen 1909!), in Mooren bei Levensau 1909!, bei Felmerholz 1910! und am Wellsee 1909! (A. Christiansen). Dithmarschen: im Moore zwischen Bennewohld und Redderstall 1906!!.

Formen.

1. Formen des normal entwickelten Blattes.

Nicht beobachtet.

2. Mißbildungen.

f. m. erosum J. Schmidt 12. Bericht Bot. Ver. Hamb. in Allg. Bot. Zeitschrift XIII. 26 (1907). — Abschnitte 1. Ordnung z. T. stark verkürzt bis fast fehlend; Abschnitte 2. (und 3.) Ordnung unregelmäßig tief ungleich gezähnt bis fiederspaltig, mit zerfressen erscheinenden Rändern, öfter stark verkürzt bis fast fehlend; Abschnitte zuweilen verbreitert oder gespalten. — Pinneberg: im Tävsmoor bei Appen (J. Schmidt). Lübeck: im Moore am Landgraben bei Wesloe!!.

f. m. bifidum nov. f. — Einzelne Abschnitte 1. Ordnung gegabelt. — Lübeck: am Landgraben bei Wesloe!!. Kiel: Moor am Wellsee (A. Christiansen!).

f. m. furcatum nov. f. — Blattspitze gegabelt. — Mit voriger Form.

11. *Aspidium lobatum* Swartz in Schrader Journal 1800. II. 37 (1801).

4. Grundachse kurz, dick, aufrecht (oder aufsteigend), an den jungen Teilen dicht spreuschuppig. Blätter dichtgestellt, derb-lederig, winterhart, oberseits dunkel- bis hellgrün, unterseits blaßgrün, 30—75 cm lang, flach. Blattstiel kurz, 5—10(—20) cm lang, am Grunde schwarzbraun, oberwärts grün, am Grunde dicht, oberwärts spärlicher mit großen braunen Spreuschuppen besetzt. Blattfläche lanzettlich bis schmal-lanzettlich, beiderseits ziemlich allmählich verschmälert, spitzlich, am Grunde plötzlich abgesetzt, doppelt gefiedert bis doppelt gefiedert-fiederspaltig. Abschnitte 1. Ordnung jederseits zu 30—40 (oder mehr), wechselständig oder selten unten fast gegenständig, alle sehr kurz gestielt, meist aufrecht, seltener rechtwinklig abstehend oder am Grunde der Blattfläche abwärts gerichtet, länglich bis schmal-lanzettlich, spitz, genähert, mit größerer oberer und kleinerer unterer Reihe von Abschnitten 2. Ordnung. Abschnitte 2. Ordnung jederseits zu 6—18, sämtlich genähert, sitzend oder kurz gestielt, gegen die Abschnittspitze geneigt, viereckig-eiförmig bis länglich mit keilförmigem Grunde, in eine lange Spitze mit dorniger Granne ausgezogen, gesägt oder (am Grunde der Abschnitte 1. Ordnung) fiederspaltig bis fiederteilig mit gesägten Lappen; Zähne stachelspitzig oder kurz begrannt. Sori ziemlich klein, jederseits des Mittelnerven einreihig, fast mittelständig. Schleier rund, schildförmig (in der Mitte angeheftet), bleibend. Sporen bohnenförmig, braun, von Stacheln und Leisten rauh. Sporenreife Juli bis Oktober.

In Gebüschen, an Heckenwällen und an steinigen Abhängen.

Nur im östlichen Teile des Gebiets; sehr selten. — Lübeck: zwischen Ivendorf und Ovendorf bei Travemünde am Knick, vereinzelt (23. 4. 1910)!!. Eckernförde: in den Hüttener Bergen östlich von Brekendorf in der Richtung auf Ascheffel an einem Abhang (Steinwall) in wenigen Exemplaren (A. Christiansen, 28. 5. 1910!)!!. Alsen: Gebüsch an einem Knick zwischen Atzerballig und Atzerballigholz in zwei kräftigen Pflanzen (18. 5. 1910)!!.

Formen.

1. Formen des normal entwickelten Blattes.

1. Alle Abschnitte 2. Ordnung gesägt oder nur der erste obere Abschnitt 2. Ordnung jedes Abschnitts 1. Ordnung eingeschnitten gesägt, alle oder fast alle sitzend ..... 2.

— Erster oberer Abschnitt 2. Ordnung an jedem Abschnitt 1. Ordnung fiederspaltig mit gesägten Lappen (selten die folgenden Abschnitte ähnlich gestaltet), die folgenden Abschnitte tief grob gesägt, alle (oder fast alle) mit stielartig verschmälertem Grunde:
f. subtripinnatum Milde Nova Acta XXVI. 2. 494 (1858).
Alsen: zwischen Atzerballig und Atzerballigholz!!.

Hierher als Unterform:

f. imbricatum nov. f. — Abschnitte 1. Ordnung sich breit deckend; die Abschnitte 2. Ordnung erreichen ganz oder nahezu die Mittelrippe des benachbarten Abschnitts 1. Ordnung und sind ebenfalls genähert. — So am gleichen Standorte!!.

2. Erster nach oben gerichteter Abschnitt 2. Ordnung jedes Abschnitts 1. Ordnung wenig größer als die folgenden Abschnitte 2. Ordnung, nicht die Mittelrippe des nächsthöheren Abschnitts 1. Ordnung erreichend ..... 3.

— Erster oberer Abschnitt 2. Ordnung beträchtlich (etwa doppelt) so groß (lang) wie die folgenden, die Mittelrippe des nächsthöheren Abschnitts 1. Ordnung erreichend oder überragend:

f. umbraticum Kunze in Flora XXXI. 375 (1848).

So: Lübeck: zwischen Ivendorf und Ovendorf!!. Auf Alsen findet sich eine Annäherungsform als Kombination mit *f. subtripinnatum* und *f. imbricatum*.

3. Abschnitte 2. Ordnung nicht oder ganz undeutlich geöhrt: typische Form (so bei Brekendorf).

— Abschnitte 2. Ordnung am Grunde ihrer gegen die Spitze des Abschnitts 1. Ordnung gerichteten Seite mit einem vorgezogenen Öhrchen, das den Rand des nächsthöheren Abschnitts 2. Ordnung übergreift:

f. auriculatum Luerssen Farnpflanzen 336 (1889).

Lübeck: zwischen Ivendorf und Ovendorf!!. Alsen: bei Atzerballig!!. — Die Abart ist an ersterem Orte mit *f. umbraticum*, an letzterem Orte mit *f. subtripinnatum* kombiniert.

2. Mißbildungen.

Bisher nicht beobachtet.

4. Gattung.

Onoclea.

L. Gen. plant. ed. 5. 484 (1754).

Bei uns eine Art einheimisch.

12. *Onoclea struthiopteris* Hoffmann Deutschl. Flora II. 12 (1795).

24. Grundachse kurz, kräftig, aufrecht, mit langen, unterirdischen Ausläufern. Blätter dicht gestellt, spiralig, in äußere, weiche, hellgrüne, sommergrüne unfruchtbare und innere, steif aufrechte, winterharte fruchtbare Blätter geschieden; unfruchtbare Blätter zahlreich, flach, 0,5—1,5 m lang, fruchtbare Blätter wenig zahlreich (bis 6), 40—80 cm lang. Blattstiel der unfruchtbaren Blätter sehr kurz, am Grunde schwarzbraun, ober-

wärts grün bis gelbgrün, am Grunde dicht spreuschuppig, oberwärts sehr spärlich spreuschuppig, dicht kurz behaart; Blattstiel der fruchtbaren Blätter etwa halb so lang wie die Blattfläche, am Grunde schwarzbraun, oberwärts hellbraun, spreuschuppig und behaart wie die unfruchtbaren Blätter. Blattfläche der unfruchtbaren Blätter länglich, beiderseits verschmälert, zugespitzt, gefiedert-fiederspaltig bis gefiedert-fiederteilig; Blattfläche der fruchtbaren Blätter schmal-lanzettlich, oben plötzlich, abwärts allmählich verschmälert, gefiedert. Abschnitte 1. Ordnung der unfruchtbaren Blätter jederseits zu 30—50(—70), obere wechselständig, genähert, untere gegenständig, etwas entfernt, schmal-lanzettlich bis lineal, spitzlich; Abschnitte 1. Ordnung der fruchtbaren Blätter zu 40—60, wechselständig bis fast gegenständig, etwas entfernt, lineal, mit 2 Reihen von Sori, anfangs eingerollt, später sich aufrollend. Abschnitte 2. Ordnung der unfruchtbaren Blätter länglich, stumpf und meistens abgerundet, meist ganzrandig, selten oberwärts fein gekerbt oder gezähnt. Sori klein, zu mehreren vereinigt. Schleier häutig, ungleich zerrissen. Sporen bohnenförmig, gelbbraun, fein rauh. Sporenreife Juli bis September.

In Wäldern an feuchten Hängen der Waldbäche sehr selten. — Bisher nur: Hadersleben: an den Hängen eines Baches im Bjerninger Walde nördlich von Moltrup (Hansen) 1901!!, 1906!!.

Formen.

1. Formen des normal entwickelten Blattes.

Bisher wurden festgestellt: *f. hypophyllodes* Baenitz Verhandl. Bot. Ver. Prov. Brand. III/IV. 235 (1863): fruchtbare Blätter in ihrer unteren Hälfte den unfruchtbaren gleichgestaltet, nur oberwärts mit Sori besetzt, und *f. epiphyllodes* Baenitz in Ascherson Fl. Brand. I. 930 (1864): normal fruchtbare Blätter nur in der unteren Hälfte Sori tragend, in der oberen Hälfte den unfruchtbaren Blättern gleichgestaltet; beide Formen beobachtete P. Prahl bei Hadersleben!.

2. Mißbildungen.

Bisher nicht festgestellt.

5. Gattung.

Blechnum.

L. Gen. plant. ed. 5. 485 (1754).

Bei uns eine Art einheimisch.

13. *Blechnum spicant* Withering Arrangement ed. 3. III. 765 (1796).

4. Grundachse ziemlich dünn, kurz, aufsteigend, schwarzbraun,

oberwärts spreuschuppig. Blätter dicht gestellt, spiralig, in äußere, ausgebreitete, oberseits dunkler grüne, unterseits heller grüne, glänzende, winterharte unfruchtbare und innere, aufrechte, dunkelgrüne, kaum glänzende, sommergrüne fruchtbare Blätter geschieden, 10—75 cm lang. Blattstiel der unfruchtbaren Blätter bis halb so lang wie die Blattfläche, in der Regel aber viel kürzer (bis fast fehlend), dunkelbraun bis braun (oder braungrün), am Grunde spreuschuppig; Blattstiel der fruchtbaren Blätter etwa halb so lang wie die Blattfläche, sonst gleichgestaltet. Blattfläche der unfruchtbaren Blätter lanzettlich bis schmal-lanzettlich, oberseits allmählich bis seltener ziemlich plötzlich verschmälert, spitz, unterwärts allmählich verschmälert oder selten plötzlich abgesetzt, gefiedert, die der fruchtbaren Blätter schmal- bis lineal-lanzettlich, sonst gleichgestaltet. Abschnitte der unfruchtbaren Blätter am Blattgrunde kurz, lappig, abgerundet stumpf, oberwärts schmal-lanzettlich, stumpflich, seltener abgerundet stumpf oder spitz, jederseits zu 20—50(—60), genähert, schwach sichelförmig aufwärts gebogen, meist ganzrandig; die der fruchtbaren Blätter unterwärts kurz, lappig, oberwärts lineal, spitz, zu 30—60, entfernt, sonst den vorigen gleich. Sori lineal, mittelständig. Schleier außen seitlich angeheftet, häutig. Sporen dunkelbraun, von Leisten rauh. Sporenreife Juli bis September.

An schattigen, seltener an sonnigen Stellen der Wälder, Gebüsche und Heckenwälle, zuweilen an Grabenrändern und an Abhängen, auf feuchtem, sandigem oder sandig-lehmigem Boden.

Zerstreut im östlichen, nicht selten im mittleren und westlichen Gebiete; auch auf der Nordfriesischen Insel Föhr (Schiötz 1858!): Nieblum (Arfsten nach v. Fischer-Benzon a. a. O. p. 116)!!, bei Borgsum und von hier nach dem Burgwall!!, reichlich zwischen Dunsum und der Laurentiuskirche!!.

Formen.

1. Formen des normal entwickelten Blattes.

1. Abschnitte nach unten sehr allmählich an Länge abnehmend, am Grunde nur wenige Millimeter lang ....2.

— Abschnitte plötzlich breit abschließend; grundständige Abschnitte wenigstens 10 mm lang:

f. latipes Moore Nature-Printed British Ferns II. 223 (1859).

Stormarn: Bergstedt (J. Schmidt). Pinneberg: Tangstedt (J. Schmidt!)!!, Garstedtfeld (J. Schmidt!). Neumünster: Timmaspe (A. Christiansen!). Föhr: Nieblum!!. Tondern: Westerterp (H. Schmidt!).

Kombiniert mit *f. alatum:* Pinneberg: Garstedtfeld (J. Schmidt!).

Als Unterform gehört hierher:

f. involutum Luerssen in J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 23 (1903). — Unfruchtbare Blätter sehr derb lederig, ihre Abschnitte am Rande stark abwärts umgerollt.

Stormarn: an Wegrändern bei Bergstedt (J. Schmidt!).

2. Abschnitte der fruchtbaren Blätter bis zur Spitze von den Sori bedeckt; fruchtbare Blätter steif aufrecht ..... 3.

— Abschnitte der fruchtbaren Blätter nur zum Teile von den Sori bedeckt, oft ohne Sori und dann verbreitert und den Abschnitten der unfruchtbaren Blätter ähnlich: Sori meistens sehr verkürzt; Blätter nicht steif aufrecht:

f. anomalum Moore Nature-Printed British Ferns II. 218 (1859).

An zahlreichen Standorten der Art beobachtet, auch auf Föhr: zwischen Borgsum und dem Burgwall!!.

Kombiniert mit *f. latifolium*: Pinneberg: Langeln (J. Schmidt!).

3. Mittelstreif der unfruchtbaren Blätter nicht geflügelt ..... 4.

— Mittelstreif der unfruchtbaren Blätter im oberen Teile des Blattes breit geflügelt; Abschnitte am Grunde breit verbunden:

f. alatum Wirtgen in Geisenheyner Rhein. Polypod. in Verhandl. Nat.-Hist. Ver. Rheinl. und Wesf. LV. 91 (1898).

Stormarn: in der Hahnheide bei Trittau (J. Schmidt!). Pinneberg: bei Garstedtfeld (J. Schmidt!).

4. Abschnitte wenigstens zum Teile am Grunde geöhrt oder am Rande eingeschnitten-gesägt ..... 5.

— Abschnitte ganzrandig ..... 6.

5. Einzelne bis viele der unteren und (oder) mittleren Abschnitte am Grunde des oberen Randes mit einem aufwärts öhrchenartig vorgezogenen Lappen, ganzrandig:

f. auritum Müller-Knatz in Geisenheyner Rhein. Polypod. in Verhandl. Nat.-Hist. Ver. Rheinl. und Westf. LV. 86 (1898).

Pinneberg: bei Borstel! und Tangstedt (J. Schmidt). — Eine Übergangsform fand sich Föhr: zwischen Nieblum und der Borgsumer Vogelkoje!!.

Abb. 3.
Blechnum spicant f. serratum.
Mittlere Abschnitte.
$^2/_3$ nat. Gr.

— Abschnitte zum Teil, besonders in der Mitte des Blattes, stark eingeschnitten gezähnt mit vorwärts geneigten Zähnen:

f. serratum Wollaston in Moore Nature-Printed British Ferns II. 225 (1859) (Abb. 3).

Typisch selten: Segeberg: zwischen Kaltenkirchen und Schmalfeld (J. Schmidt!). — Übergangsformen etwas häufiger: Stormarn: zwischen Siek und Gr. Hansdorf (J. Schmidt!). Pinneberg: Barmstedt, Langeln! und Borstel! (J. Schmidt). Neumünster: Timmaspe (A. Christiansen!).

6. Abschnitte der unfruchtbaren Blätter entfernt, sich mit den Rändern nicht deckend ..... 7.

— Abschnitte der unfruchtbaren Blätter stark genähert, besonders im mittleren und oberen Teile des Blattes sich mit den Rändern breit deckend: *f. imbricatum* Moore Nature-Printed British Ferns II. 219 (1859).

— Blätter meist sehr derb lederig, oft ziemlich klein und schmal.

Stormarn: Jenfeld (J. Schmidt!). Segeberg: Lentföhrden!!. Pinneberg: Tangstedt (J. Schmidt!), Kummerfeld, Barmstedt! und Rissen (J. Schmidt). Hamburg: Langenhorn (C. T. Timm!). Itzehoe: Christinental (A. Christiansen)!!. Neumünster: Timmaspe (A. Christiansen!). Dithmarschen: Burg (J. Schmidt!). Tondern: Tornschau!!. — Übergangsformen finden sich zerstreut, z. B. Husum: Ahrenviöl (W. Christiansen!). Föhr: Nieblum!!.

Kombiniert mit *f. anomalum:* Itzehoe: Christinental (A. Christiansen)!!.

7. Lineale Abschnitte der fertilen Blätter auch nach dem Grunde der Blattfläche hin wenig entfernt (8–10 mm) ..... 8.

— Lineale Abschnitte der fruchtbaren Wedel im mittleren und unteren Teile des Blattes sehr weit (bis 20 mm) auseinander gerückt, schmallineal:

f. remotum J. Schmidt nov. f.

Pinneberg: Borsteler Wohld (J. Schmidt!).

8. Blätter oberhalb der Mitte gleichmäßig allmählich verschmälert ... 9.

— Unfruchtbare Blätter breit (bis 6 cm), oberhalb der Mitte ziemlich plötzlich auf etwa die Hälfte verschmälert, dann gegen die Spitze allmählich verschmälert:

f. angustatum Milde Nova Acta XXVI. 2. 615 (1858).

Pinneberg: in feuchten Gräben am Forste Stühagen bei Hasloh (J. Schmidt!)!!. Segeberg: in Knicks bei Kampen bei Kaltenkirchen (J. Schmidt!). Dithmarschen: an Gräben bei Burg (J. Schmidt).

Kombiniert mit *f. anomalum:* Pinneberg: Offenseth (J. Schmidt!).

9. Unfruchtbare Abschnitte etwa 4 mm breit, mit wenig gegabelten Nerven: *f. typicum* Geisenheyner Rhein. Polypod. in Verhandl. Nat.-Hist. Ver. Rheinl. u. Westf. LV. 76 (1898).

Häufigste Form.

— Unfruchtbare Abschnitte etwa 6 mm breit, mit wiederholt gegabelten Nerven; Blätter sehr groß und breit:

f. latifolium Milde Nova Acta XXVI. 2. 615 (1858).

Stormarn: Neu-Rahlstedt (Steffen!), Langelohe!!. Segeberg: im „Endern" bei Kaltenkirchen!!. Pinneberg: bei Hasloh und am Stühagen (J. Schmidt!)!!, bei Langeln (J. Schmidt!). Neumünster: Timmaspe (A. Christiansen!). Husum: Ahrenviöl (A. Christiansen!). — Übergangsform nach *f. serratum:* Pinneberg: am Stühagen (J. Schmidt!).

2. Mißbildungen.

f. m. bifidum Wollaston in Moore Nature-Printed British Ferns II. 226 (1859). — Einzelne bis zahlreiche Abschnitte an der Spitze ein- oder zweimal gegabelt. — Lauenburg: Wentorf (J. Schmidt!). Stormarn: in der Hahnheide bei Trittau! und bei Rausdorf! (J. Schmidt), bei Wulfsdorf (Röper!). Segeberg: bei Kaltenkirchen (J. Schmidt!) und im „Endern"!!. Pinneberg: Borstel!, Kummerfeld!, Tangstedt!, Sparrieshoop. Hasloh! (J. Schmidt), Garstedtfeld (J. Schmidt!)!!. Neumünster: Timmaspe (A. Christiansen!). Sundewitt: Dünth auf Broacker (A. Christiansen!). Föhr: Nieblum!!, zwischen Borgsum und dem Burgwall!!. Hadersleben: Röddinggaard (Poulsen!).

Kombiniert mit;

1. *f. latipes:* Neumünster: Timmaspe (A. Christiansen!).
2. *f. anomalum:* Pinneberg: Hasloh (J. Schmidt!).
3. *f. latifolium:* Pinneberg: Hasloh (J. Schmidt!).

f. m. furcatum Milde Nova Acta XXVI. 2. 615 (1858). — Blattspitze einzelner bis vieler fruchtbarer und unfruchtbarer Blätter mehr oder weniger tief gabelig geteilt. — Lauenburg: Wentorf (J. Schmidt!). Stormarn: Reinbek (Laban!), Grande! und Wulfsdorf! (Röper). Hamburg: Volksdorf (J. Schmidt!). Pinneberg: Tangstedt (J. Schmidt)!!, Hasloh!, Garstedtfeld!, Langelohe und Kl. Offenseth (J. Schmidt). Segeberg: Kampen (J. Schmidt!)!!, Nützen!!, Hamdorf!!. Itzehoe: zwischen Wapelfeld und Reher!!. Flensburg: Översee (W. Christiansen!). Husum: Ahrenviöl (A. Christiansen!). Föhr: Nieblum!!, Borgsum!!, zwischen der Laurentiuskirche und Dunsum!!. Tondern: Westerterp (H. Schmidt!).

Kombiniert mit:

1. *f. anomalum:* Pinneberg: Hasloh! und Garstedtfeld! (J. Schmidt).
2. *f. angustatum:* Segeberg: Kaltenkirchen: Nützen (J. Schmidt!).
3. *f. m. bifidum:* Pinneberg: Garstedtfeld (J. Schmidt!).

f. m. geminatum Geisenheyner Rhein. Polypod. in Verhandl. Nat.-Hist. Ver. Rheinl. u. Westf. LV. 88 (1898). — Blattstiel geteilt, mit zwei

vollständigen Blattflächen. — Stormarn: Wellingsbüttel! und Pinneberg: Garstedtfeld! (J. Schmidt).

f. m. furcato-cristatum J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 24 (1903). — Blätter gegabelt; Gabelteile wieder einmal oder wiederholt gegabelt. — Pinneberg: Pinnebergerdorf! und Hasloh (J. Schmidt), Tangstedt (J. Schmidt!)!!. Steinburg: Westerhörn (Hirth). Husum: Ahrenviöl (W. Christiansen!).

f. m. multifidum Wollaston in Moore Nature-Printed British Ferns II. 226 (1859). — Fruchtbare und unfruchtbare Blätter zum Teil an der Spitze mehrfach unregelmäßig gegabelt, büschelig verzweigt. — Pinneberg: bei Langeln! und am Stühagen bei Hasloh (J. Schmidt!)!!. Segeberg: Kaltenkirchen (J. Schmidt!). Steinburg: Schlotfeld! und Westerhörn (J. Schmidt).

f. m. daedalum Milde Nova Acta XXVI. 2. 61 (1858). — Abschnitte zum Teile verlängert, unregelmäßig gekrümmt, zum Teile verkürzt, unregelmäßig gekerbt und eingeschnitten gelappt, am Grunde oder auch gegen die Spitze lappig verbreitert, oft oben und unten verbreitert, in der Mitte zusammengezogen. — Segeberg: Kampen (J. Schmidt!)!!. Neumünster: Quarnstedt (J. Schmidt!). — Eine Übergangsform: Föhr: zwischen Borgsum und dem Burgwall!!.

f. m. lacerum Geisenheyner Rhein. Polypod. in Verhandl. Nat.-Hist. Ver. Rheinl. u. Westf. LV. 86 (1898). — Abschnitte besonders im unteren Teile der Blätter, ungleich-unregelmäßig tief eingeschnitten, im mittleren und oberen Teile vielfach unregelmäßig gegabelt. — Pinneberg: Tangstedt!, Garstedtfeld! und Garstedt (J. Schmidt). Segeberg: Kampen (J. Schmidt!)!!.

f. m. integrifolium J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 25 (1903). — Pflanze klein; Blätter dünn, zum Teile nicht gefiedert, sondern im unteren Teile nur fiederspaltig, nach oben nur kerbig gelappt. Abschnitte der gefiederten Blätter sehr kurz und breit. — Pinneberg: Sülldorf (J. Schmidt!).

6. Gattung.

Asplenum.

L. Gen. plant. ed. 5. 485 (1754).

Bei uns 3 Arten einheimisch.

1. Blätter einfach gefiedert bis (selten) gefiedert-fiederspaltig ..... 14. Art: *A. trichomanes.*
— Blätter handförmig gespalten bis doppelt oder mehrfach gefiedert . . . 2.
2. Blätter handförmig (oder gabelig) gespalten, mit schmal-lanzettlichen Abschnitten ..... 15. Art: *A. septentrionale.*

— Blätter doppelt bis mehrfach gefiedert, mit rhombisch-eiförmigen Abschnitten ..... 16. Art: *A. ruta muraria.*

14. *Asplenum trichomanes* L. Spec. plant. ed. 1. 1080 (1753).

4. Grundachse kurz, dünn, meist kriechend, an den jungen Teilen dicht spreuschuppig. Blätter dicht büschelig, hellgrün bis meist dunkelgrün, in der Regel ziemlich derb, winterhart, 10—30 cm lang. Blattstiel schwarzbraun, glänzend, starr, anfänglich behaart, später kahl, meistens sehr kurz, selten bis fast halb so lang wie die Blattfläche. Blattfläche lineal, kahl oder fast kahl, beiderseits kaum verschmälert, ziemlich plötzlich abgesetzt, gefiedert oder selten gefiedert-fiederteilig. Abschnitte jederseits zu 15—30, wechselständig oder fast gegenständig, fast sitzend, rundlich bis eiförmig oder schwach verlängert eiförmig, stumpf, meistens klein gekerbt, seltener eingeschnitten bis fiederspaltig oder geöhrt. Sori länglich, zusammenfließend. Schleier seitlich vom Sorus, übergreifend. Sporen bohnenförmig, braun, von Leisten rauh. Sporenreife Juli und August.

In den Ritzen der Steinwälle an in der Regel gleichmäßig schwach schattigen, seltener sonnigen Orten, nur selten zwischen Baumwurzeln an Heckenwällen, in Gebüschen oder in Wäldern.

Im östlichen Holstein sehr zerstreut, im östlichen Schleswig selten und neuerdings nur im Südosten; ganz vereinzelt und wenig im mittleren Gebiet (hier nur im mittleren Holstein).

Lauenburg: Gülzow (Klatt), an der Kirchhofsmauer in Lütau 1908!!, bei Ratzeburg am St. Georgsberg an den Wurzeln alter Buchen (Nolte 1821!, Reinke 1864!, Greuel nach Friedrich 1895), Gr. Zecher (Klatt), bei Behlendorf an der Kirchhofsmauer (Brehmer) und im Behlendorfer Walde (Claudius), zwischen Friedrichsruh und Reinbek (Sonder, Klatt), zwischen Börnsen und Escheburg (Professor Schmidt 1864!, Stockmann, C. T. Timm 1869!). Hamburg: Volksdorf (Laban! und C. T. Timm!). Stormarn: bei Trittau an der Kirchhofsmauer (Nolte 1821!, Borchmann!, Prahl 1887) und an einem Wall in der Hahnheide nach Grönwohld hin (Langfeldt), zwischen Trittau und Großensee (Thun, J. Schmidt 1890), an der Kirchhofsmauer in Siek (Nolte 1821!) 1909!!, bei Glashütte (J. Schmidt 1893!) 1908!!, bei Rausdorf (J. Schmidt 1893!), in Tremsbüttel (Laban, Lübecker Herb.!), in Bünningstedt bei Ahrensburg (Zimpel 1895!)!!. Pinneberg: auf der Lieth bei Elmshorn (Bünning). Lübeck: in Israelsdorf (Stockmann), im Lauerholz (Häcker 1828!, Stockmann), in Pöppendorf (Grabau, Nolte 1821!), in Ivendorf (Nolte, J. Schmidt), Travemünde (Nolte 1821!), bei Waldhusen (Friedrich!), bei Ratekau (W. Junge 1892!), an der Beutz bei Offendorf (Friedrich 1899!), bei Dummersdorf (W. Junge 1891!), am hohen Traveufer zwischen Herrenwiek und Trave-

münde 1905!!. Eutin (Hornemann): an einem Walle im Kasseedorfer Holz (Meyer, Lübecker Herb.!, Ch. Sonder), in Sierksdorf bei Haffkrug (Rohweder 1901!) 1910!!, an der Kirchhofsmauer in Malente (Laban 1877!). Segeberg (Nolte, Handschriftl. Nachtr. zu den „Novitien" p. 8): Schlamersdorf (Kausch 1909). Neustadt (Ch. Sonder 1897! in Herb. Laban): Wintershagen (Maack). Plön: in Plön an Gartenmauern (Herb. Möhrcker 1861!), bei Grebin am Wege nach Lebrade (Rohweder 1907). Lütjenburg (Hornemann): beim Hessenstein (Bertram). Fehmarn (Nolte 1825!): zwischen dem Fehmarnsund und Burg (Claussen 1894!), bei Mummendorf (Claussen 1895!, Herb. Prahl). Kiel: zwischen Gaarden und Probsteierhagen (Weber vor 1780), bei Achterwehr (Bargum 1797!), am Viehburger Walde (Hennings!). Eckernförde: am Wege nach Saxtorf bei Rosee (W. Jessen 1890, Green 1900), in den Hüttener Bergen bei Schotthorst 1910!!, bei Brekendorf 1910!! und am Langenberge westlich von Ahlefeld (A. Christiansen!). Schleswig: Hoheluft (Vogt). Angeln: Sörup (Hansen), bei der Kupfermühle (Callsen), Kleinsoltholz (Callsen). Sundewitt (Hornemann): Düppeler Höhen (Poulsen). Alsen: Atzerballig (Kjaerbölling).

Formen.

1. Formen des normal entwickelten Blattes.

f. incisum Moore Nature-Printed British Ferns II. 102 (1859). — Abschnitte sämtlich oder teilweise fiederteilig bis fiederspaltig, mit keilförmigen oder länglichen Abschnitten, die gezähnt oder lappig geteilt sind. — Auffällige Form.

Hamburg: Volksdorf (Laban! und C. T. Timm!).

f. umbrosum Milde Nova Acta XXVI. 2. 577 (1858). — Blätter oft niedergestreckt, weich, hellgrün; Abschnitte länglich, grob gekerbt; Sori spärlich.

Lübeck: Travehöhen zwischen Dummersdorf und Stulperhuk (J. Schmidt!). — Eine Übergangsform: Eckernförde: Schotthorst!!.

2. Mißbildungen.

f. m. furcatum Milde Nova Acta XXVI. 2. 577 (1858). — Blatt an der Spitze gegabelt. — Lübeck: auf den Travehöhen (J. Schmidt!).

15. *Asplenum septentrionale* Hoffmann Deutschlands Flora II. 12 (1795).

4. Grundachse dünn, kurz, kriechend bis fast aufrecht, reich verzweigt, oberwärts spreuschuppig. Blätter dicht büschelig gestellt, 3—15 cm lang, starr, derb, winterhart, dunkelgrün. Blattstiel selten so lang, meist mehrmals länger als die Spreite, am Grunde braun, glänzend, sonst grün,

unterwärts dichter, nach oben spärlicher kurz behaart. Blattspreite gabelig-handförmig bis fiederteilig, selten einfach, in der Regel mit zwei (dann ungleich gegabelt) bis fünf (dann einfach oder doppelt fiederteilig) Abschnitten. Abschnitte lineal oder lineal-lanzettlich, gestielt, im oberen Teile eingeschnitten gezähnt, mit wenigen Zähnen. Sori lineal, zusammenfließend. Schleier seitenständig, ganzrandig. Sporen wie bei voriger Art. Sporenreife Juli bis August (September).

An trockenen, in der Regel nicht oder kaum beschatteten Steinwällen nur im südlichsten Gebiet sehr selten und im Zurückgehen begriffen.

Abb. 4.
Asplenum septentrionale f. simplex.
$^2/_1$ nat. Gr.

Lauenburg: Friedrichsruh (Hornemann), zwischen Friedrichsruh und Reinbek (Sonder 1834!, Klatt), zwischen Grande und Rotenbek (Bolau, Professor Schmidt 1875!, C. T. Timm 1879!)!!, zwischen Rotenbek und Kasseburg (W. Zimpel 1890, Jaap!)!!. Stormarn: Silk (Nolte 1824!), bei Witzhave (Borchmann), am Trittauer Kirchhofswall (Nolte 1821!), zwischen Trittau und Großensee (Prahl 1887!, C. T. Timm 1888, J. Schmidt 1890!, Laban 1896!), Rausdorf (J. Schmidt 1897!), zwischen Trittau und dem Mönchsteich (J. Schmidt 1890!). Hamburg: zwischen Bergedorf und Rotenhaus (Ruben 1890!). Stormarn: im Jüthorner Holz sehr selten (Hb. Möhrcker, Finder vielleicht Sickmann!). Pinneberg: an der Kirche in Nienstedten (Nolte 1824!).

Formen.

1. Formen des normal entwickelten Blattes.

f. simplex nov. f. — Spreite lineal-lanzettlich, einfach (nicht geteilt). (Abb. 4: Wedel).

Stormarn: zwischen Trittau und dem Mönchsteich (J. Schmidt!).

2. Mißbildungen.

Nicht beobachtet.

16. *Asplenum ruta muraria* L. Spec. plant. ed. 1. 1081 (1753).

4. Grundachse kurz, kriechend, oberwärts spreuschuppig. Blätter dichtstehend, 3—12 cm lang, graugrün, derb, winterhart, zerstreut bis kaum kurz drüsenhaarig, verkahlend. Blattstiel zuweilen so lang wie die Blattfläche, in der Regel beträchtlich länger, am Grunde braun bis schwarzbraun, sonst grün, am Grunde sehr spärlich spreuschuppig. Blattfläche fast nierenförmig bis in der Regel dreieckig oder dreieckig-eiförmig oder

seltener länglich, doppelt bis dreifach gefiedert. Abschnitte 1. Ordnung gestielt, zu 2—4, wechselständig bis fast oder selten völlig gegenständig, einfach oder doppelt gefiedert oder ungeteilt. Abschnitte letzter (2. oder 3.) Ordnung gestielt, rhombisch-verkehrt-eiförmig bis keilförmig-rundlich, am Grunde keilförmig verschmälert, stumpf und abgerundet, am vorderen Rande gekerbt oder klein gezähnt. Sori lineal, genähert, zusammenfließend. Schleier seitlich befestigt, mit zerrissenem Rande. Sporen ähnlich denen der vorigen Art. Sporenreife Januar bis Dezember.

An Feldstein- und Ziegelsteinmauern alter Gebäude oder seltener an Steinwällen durch das ganze Gebiet an ganz vereinzelten Standorten und im Zurückgehen begriffen.

Lauenburg: an den Mauern der Domkirche zu Ratzeburg (Reinke 1863!, J. Schmidt 1896!) und an den Bauten des Domhofs (Friedrich!)!!, bei Rotenbek (Luther nach Klatt), an einer Mauer in Gr. Pampau bei Schwarzenbek (Claudius). Hamburg (Buek): „alte Mauern um Hamburg, im Deichtal. Dr. Rudolphi“ (Klatt a. a. O. 12 [1868]), für Schiffbek genannt (C. T. Timm). Stormarn: an der Kirche in Trittau (Nolte 1824!, Sonder!, Borchmann!, C. T. Timm!), an einer Steinmauer am Wege von Trittau nach Großensee (C. T. Timm 1888!, Sparbier 1890!, J. Schmidt 1890!), an der Kirche in Siek (Nolte 1824!). Lübeck: am Nordturm der Marienkirche (Wolff, Häcker!) und an der Domkirche (Häcker!). Kiel: am Kattentor (Weber, Bargum!, Schultz 1823!, Dachong 1827!). Alsen: am Sonderburger Schloß (Schiötz 1849!), zwischen Sonderburg und Düppel (Petit)[1]). Föhr: an der Kirche zu Nieblum (Schiötz 1858!) an der Süd- und Ostmauer reichlich 1910!!, an der Nordmauer der Laurentiuskirche (Knuth) wenig 1910!!. Hadersleben: an der Kirche zu Nustrup (Kylling vor 1688) und an der Beftofter Kirche (Kylling vor 1688; Exemplare im Herb. Kopenhagen!).

Formen.

1. Formen des normal entwickelten Blattes.

Bei uns nur:

f. Brunfelsii Heufler Zoolog.-Bot. Ver. Wien VI. 335 (1856). — Blätter 4—6 cm lang, ihre Abschnitte so lang oder wenig länger als breit, abgerundet, gekerbt.

Dazu gehören (nach Christ als Spielformen):

f. macrophyllum Wallroth Fl. cryptog. I. 22 (1831). — Abschnitte größer (bis doppelt so groß) als beim Typus. Lübeck: an der Domkirche (Häcker!).

[1]) Petit sagt (Udkast til en floristisk Beskrivelse af Als (Bot. Tidsskr. XII. 22 [1880/81]), daß er die Pflanze nicht allein am Sonderburger Schloß, wo sie nun verschwunden zu sein scheine, sondern auch „auf der andern Seite“ (des Sundes) nach Düppel zu gefunden habe.

f. microphyllum Wallroth Fl. cryptog. I. 22 (1831). — Blätter klein, mit kleinen (bis 3 mm langen) Abschnitten. Lauenburg: Ratzeburg (Friedrich!).

2. Mißbildungen.

Nicht beobachtet.

7. Gattung

Pteridium.

Kuhn Botan. Ost-Africa in v. d. Decken Reise III. 3. 11 (1879).

Bei uns eine Art einheimisch.

17. *Pteridium aquilinum* Kuhn Botan. Ost-Africa in v. d. Decken Reise III. 3. 11 (1879).

4. Grundachse kräftig, lang kriechend, verzweigt, mit zerstreuten Blättern (diese einzeln an den Zweigenden des Wurzelstocks), kurz dichthaarig. Blätter (0,3—)0,5—1,2(—2) m lang, hell- oder gelbgrün bis dunkelgrün, derb-lederig, starr bis sehr weich und schlaff. Blattstiel in der Regel etwa so lang wie die Blattfläche, zuweilen auch länger oder wenig kürzer, selten fast fehlend, am Grunde braun, filzig behaart, sonst gelbgrün bis bräunlich-gelb, kahl. Blattfläche dreieckig, seltener dreieckig-länglich, unterseits zerstreut oder seltener dicht behaart, dreifach gefiedert. Abschnitte 1 Ordnung in der Regel wenig entfernt, gegenständig, länglich, spitzlich. Abschnitte 2. Ordnung wenig entfernt, lanzettlich bis schmal-lanzettlich, abwechselnd, stumpf. Abschnitte letzter Ordnung dichtstehend, länglich-dreieckig mit breitem Grunde bis sehr schmal dreieckig, spitzlich bis stumpf, ganzrandig oder am Grunde fiederspaltig eingeschnitten und oberwärts ganzrandig, flach oder am Rande umgerollt. Sori lineal, randständig, mit äußerem und innerem Schleier. Sporen braun, stumpf-rundlich-tetraëdrisch. Sporenreife Juli bis September.

In trockenen und feuchten Wäldern und Gebüschen, an Abhängen, in Heiden und auf Mooren.

Häufig bis nicht selten im östlichen, häufig im mittleren, seltener im westlichen Gebiete, aber hier noch auf den Nordfriesischen Inseln Föhr (von Fischer-Benzon) und Sylt (Prahl nach Ascherson Synopsis I. 83 [1896]).

Formen.

1. Formen des normal entwickelten Blattes.

1. Blätter aufrecht, starr, derb-lederig ..... 2.

— Blätter überhängend, weich, schlaff:
f. umbrosum Luerssen Farnpflanzen 107 (1889).
In feuchten Wäldern und Gebüschen nicht selten, stellenweise häufig. Sori nicht entwickelt.

2. Blattstiel wenig kürzer bis etwas länger als die Blattfläche; Pflanze in der Regel etwa 1 m hoch oder höher, seltener niedriger .....3.

— Blattstiel viel kürzer als die Blattfläche, zuweilen fast fehlend; Pflanze in der Regel 30—50 cm hoch:
f. brevipes Luerssen Farnpflanzen 107 (1889).
An sonnigen Orten an Abhängen und auf Heiden mit sehr trocken-sandigem Boden zerstreut.

3. Blattfläche unterseits zerstreut spärlich behaart:
f. glabrum Luerssen Farnpflanzen 107 (1889).
Häufig.
Kommt (wie auch *f. lanuginosum*) vor als:
f. integerrimum Luerssen Farnpflanzen 107 (1889). — Abschnitte letzter Ordnung am Grunde schwach gekerbt bis völlig ganzrandig. — Häufig.
f. pinnatifidum Warnstorf Verhandl. Nat. Ver. Harz VII. 82 (1892). — Abschnitte letzter Ordnung am Grunde fiederspaltig. — Nicht selten.

— Blattfläche unterseits dicht kurzhaarig bis seidig-wollig:
f. lanuginosum Luerssen Farnpflanzen 107 (1889).
An trockenen, sonnigen Orten selten. — Stormarn: Trittau (Langfeldt). Lübeck: am hohen Traveufer von Herrenwiek abwärts nach Travemünde (J. Schmidt!)!!. Segeberg: im Lentföhrdener Wohld (J. Schmidt). Dithmarschen: am Geestabhang zwischen Kuden und Friedrichshof (J. Schmidt!)!!. Flensburg: Abhang am Sankelmarker See (W. Christiansen!). Tondern: im Teuring-Kratt (A. Christiansen)!!.

2. Mißbildungen.

f. m. bifidum Kaulfuß Pteridophyten Nürnbergs 33 (1899). — Einzelne bis zahlreiche Abschnitte 1. oder 2. Ordnung sind an der Spitze gegabelt oder seltener dreiteilig. — Lauenburg: am Schmalsee bei Mölln (bei *f. umbrosum*) (J. Schmidt!), Hammer (Röper!). Hamburg: Volksdorf (J. Schmidt!). Lübeck: an den Travehöhen zwischen Herrenwiek und Stulperhuk (J. Schmidt!)!! (hier auch bei *f. brevipes*). Plön: Hohenhorst (A. Christiansen!), Hornsmühlen!!. Kiel: am Molfsee und bei Voorde (A. Christiansen!). Dithmarschen: Nindorf (J. Schmidt!). Eckernförde: Brekendorf!!. Schleswig: im Forste Idstedtwege!!. Hadersleben: Forst Pamhoel (W. Christiansen!).

Husum: Immenstedter Holz (A. Christiansen!). Tondern: im Forste Drawitt!!, bei Lügumkirche!!, im Linnet-Kratt (A. Christiansen)!!.

f. m. furcatum Laubenburg Naturw. Ver. Elberf. 9. 27 (1899). — Mittelstreif des Blattes tief abwärts geteilt. — Lauenburg: im Sachsenwalde bei Möhnsen!!. Dithmarschen: Nindorf (J. Schmidt!). Tondern: bei Lügumkirche (J. Schmidt)!!. Westerterp (H. Schmidt!).

f. m. dichotomum J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 28 (1903). — Abschnitte 1. Ordnung bis über die Mitte der Mittelrippe geteilt. — Dithmarschen: Burg! und Nindorf! (J. Schmidt).

f. m. multifidum Wollaston in Moore Nature-Printed British Ferns II. 242 (1859). — Blattspitze und Spitzen einzelner bis vieler Abschnitte 1. Ordnung sind wiederholt unregelmäßig gabelteilig. — Hamburg: in der Besenhorst bei Geesthacht (J. Schmidt!). Lübeck: an den Travehöhen bei Stulperhuk (J. Schmidt!). Segeberg: im Lentföhrdener Wohld (J. Schmidt!)!!. Plön: Hohenhorst (A. Christiansen!).

8. Gattung.

Polypodium.

L. Gen. plant. ed. 5. 485 (1754).

Bei uns eine Art einheimisch.

18. *Polypodium vulgare* L. Spec. plant. ed. 1. 1085 (1753).

4. Grundachse (bei uns fast stets kurz) kriechend, unterirdisch oder seltener oberirdisch, kräftig. Blätter zerstreut, zweizeilig, (2—)10—40(—80) cm lang, hellgrün bis dunkelgrün, derb bis schlaff. Blattstiel in der Regel halb so lang bis so lang wie die Blattfläche, zuweilen aber viel kürzer (bis fast fehlend) oder mehrmals länger als dieselbe, grünlich bis gelb, kahl. Blattfläche in der Regel länglich-lanzettlich, zuweilen sehr verkürzt (bis dreieckig) oder sehr verlängert (bis lineal), kahl, meistens einfach gefiedert, stumpf bis spitzlich. Abschnitte wechselständig, selten sämtlich oder zum Teile gegenständig, in der Regel etwas, doch um weniger als ihre Breite, entfernt, zuweilen stark genähert, sich deckend, oder stark entfernt, stumpflich bis abgerundet-stumpf oder spitz, in der Regel schmallanzettlich, doch zuweilen lineal oder eiförmig-länglich, sitzend, zuweilen am Grunde ineinander gezogen, fein gezähnt bis fast ganzrandig oder grob gezähnt bis fiederspaltig, jederseits zu 4 bis 25, oberwärts plötzlich in eine abgesetzte Spitze verkürzt, unterwärts plötzlich abgesetzt. Sori auf der Blattunterseite, selten oberseits, rundlich, selten länglich, einreihig, mittelständig, groß. Schleier fehlend. Sporen hellgelb, warzig. Sporenreife August bis Oktober.

An Heckenwällen (Knicks) und Steinwällen, weniger in Wäldern und an Abhängen, auch an Baumwurzeln, auf Baumstümpfen, am Grunde alter Bäume, in Astlöchern und auf Ästen alter Stämme, besonders der Kopfweiden und Knickeichen.

Im Gebiete häufig, vor allem im mittleren Gebiete oft in Massenbeständen; auch auf den Nordfriesischen Inseln Föhr mehrfach (seit Schiötz), Amrum: Satteldüne und Norddorf, Sylt: List, und Röm: Havneby, Kongsmark und Toftum.

Formen.

1. Formen des normal entwickelten Blattes.

1. Blatt gleichmäßig hell- bis dunkelgrün, selten gelbgrün.....2.
— Blatt mit größeren und kleineren unregelmäßigen weißen bis gelblichweißen Flecken:
f. variegatum Lowe Our Native Ferns I. 53 (1874).

Zerstreut. Lauenburg: Buchhorst bei Lauenburg (J. Schmidt!), Sahms (Röper)!!, Kl. Pampau!! und Gr. Pampau!! bei Schwarzenbek, Basthorst (Röper!), Niendorf und Woltersdorf bei Mölln!! Stormarn: bei Trittau!, Bünningstedt! und Alt-Rahlstedt! (J. Schmidt), Großensee!!, Wandsbek (W. Timm), Bergstedt (Röper!). Pinneberg: Tangstedt, Langelohe!, Aspern!, Wulfsmühle! und Sparrieshoop (J. Schmidt), Voßloch bei Barmstedt (Röper!). Segeberg: Rickling, Kaltenkirchen (J. Schmidt), Wakendorf und Klein-Niendorf (J. Schmidt)!!, Kampen (Zimpel!), Boostedt!!. Steinburg: Wrist (J. Schmidt!). Neumünster: Wasbek und Timmaspe (A. Christiansen!). Bordesholm: Streitberg und Kiel: Friedrichsort (A. Christiansen!). Rendsburg: in Duvenstedt, bei Tappendorf, zwischen Hohenwestedt und Wapelfeld!!. Dithmarschen: bei Burg (J. Schmidt! 1895; erster deutscher Standort), Wolmersdorf!, Nindorf, Farnewinkel und Bargenstedt (J. Schmidt). Eckernförde: bei Kosel, in Ahlefeld und bei Friedrichshof!!, bei Gettorf!, Saar!, Langstücken!, Silberbergen! und Schotthorst! (A. Christiansen). Husum: Ahrenviöl, Ohrstedt und Immenstedter Holz (A. Christiansen!).

Kombiniert mit:

1. *f. pygmaeum:* Lauenburg: Gr. Pampau, Sahms und Niendorf bei Mölln!!. Dithmarschen: Wolmersdorf (J. Schmidt!).
2. *f. platylobum:* Lauenburg: Sahms!!. Stormarn: Bergstedt (Röper!). Dithmarschen: Wolmersdorf und Farnewinkel (J. Schmidt!).
3. *f. imbricatum:* Lauenburg: Gr. Pampau!!.

4. *f. sinuosum:* Dithmarschen: Burg!, Nindorf! und Farnewinkel! (J. Schmidt). Übergänge: Stormarn: Trittau (Zimpel!).
5. *f. brevipes:* Lauenburg: Buchhorst (Zimpel!), Sahms (Röper)!!. Gr. Pampau!!. Stormarn: zwischen Trittau und Großensee!!, Bünningstedt (Zimpel!).
6. *f. pseudangustum:* Segeberg: Kampen (Zimpel!). Dithmarschen: Burg und Nindorf (J. Schmidt!).
7. *f. attenuatum:* Lauenburg: Niendorf!!. Pinneberg: Wulfsmühle (J. Schmidt!). Dithmarschen: Burg und Nindorf (J. Schmidt!). Eckernförde: Friedrichshof!!.
8. *f. rotundatum:* Lauenburg: Gr. Pampau!!. Stormarn: Trittau-Großensee!!, Bergstedt (Röper!). Pinneberg: Voßloch (Röper!). Dithmarschen: Nindorf und Farnewinkel (J. Schmidt!). Rendsburg: Duvenstedt!!.
9. *f. commune:* an allen Standorten.
10. *f. gracile:* Husum: Immenstedter Holz (A. Christiansen!).
11. *f. alatum:* Segeberg: Kaltenkirchen (J. Schmidt).
12. *f. auritum:* Lauenburg: Sahms!!, Gr. Pampau (Röper)!!, Niendorf und Woltersdorf!!. Dithmarschen: Farnewinkel (J. Schmidt!). Eckernförde: Friedrichshof!!.
13. *f. sinuatum:* Lauenburg: Gr. Pampau!!.
14. *f. prionodes:* Eckernförde: Ahlefeld!!.
15. *f. denticulatum:* Dithmarschen: Farnewinkel (J. Schmidt!).
16. *f. pinnatifidum:* Lauenburg: Niendorf!!. Stormarn: Trittau (Zimpel!), Bünningstedt (J. Schmidt!). Dithmarschen: Nindorf (J. Schmidt!).

2. Abschnitte 1. Ordnung mit kleinen Zähnen (die nur ausnahmsweise wieder gezähnelt sind) (Abb. 17), niemals mit tiefen, gezähnelten Zähnen, nicht ungleich tief eingeschnitten, nicht fiederspaltig oder fiederteilig oder geöhrt ..... 3.
— Abschnitte 1. Ordnung vom Rande tief eingeschnitten mit großen, gezähnten oder eingeschnittenen Zähnen (Abb. 16) oder Fiederlappen (Abb. 18) oder Fiederteilen oder (falls die Abschnitte nur klein gezähnt sind) mit aufwärts vorgezogenem öhrchenartigen Lappen ..... 19.

Abb. 17.
P. vulgare f. commune.
Abschnitt mit feiner Zähnung.
2/3 nat. Gr.

3. Abschnitte bis zum Mittelstreif getrennt, nicht am Grunde verbunden .. 4.
— Abschnitte wenigstens im oberen Teile des Blattes, in der Regel aber sämtlich, nicht bis zum Grunde getrennt, vollständig verwachsen oder doch am Grunde durch einen blattartigen Rand verbunden ..... 16.

4. Blattfläche mit zahlreichen Abschnitten, meistens (oft beträchtlich) länger als 10 cm ..... 5.

— Blattfläche mit wenigen (2—6) Abschnitten, in der Regel nur 1—5 cm lang: *f. pygmaeum* Schur Enumeratio plant. Transsilv. 830 (1866).

Zerstreut bis nicht selten an sehr trockenen, unfruchtbaren, sonnigen Orten an Steinwällen, Sandwällen, auf trockenem Wald- und Heideboden und an Bäumen besonders im mittleren und westlichen, weniger im östlichen Gebiete.

Kombiniert mit:

1. *f. platylobum:* Lauenburg: Pötrau, zwischen Schulendorf und Bartelsdorf, Gr. Pampau und Sahms!!. Pinneberg: Hasloh (J. Schmidt!). Eckernförde: Schotthorst!!.
2. *f. brevipes:* Lauenburg: Sahms!!. Eckernförde: Schotthorst!!.
3. *f. gracile:* Stormarn: zwischen Trittau und Großensee (J. Schmidt)!!. Segeberg: zwischen Kaden und Ulzburg (J. Schmidt!). Neumünster: Quarnstedt (J. Schmidt!).

5. Blattfläche länglich bis lanzettlich; untere Abschnitte kürzer als die allmählich verlängerten mittleren, nach oben allmählich oder plötzlich verkürzt ..... 6.

— Blattfläche dreieckig bis dreieckig-eiförmig oder eiförmig-länglich; unterste Abschnitte so lang oder länger als die folgenden:

f. platylobum Christ Farnkräuter der Schweiz 49 (1900). (Abb. 5 und 18.)

Durch das ganze Gebiet zerstreut. — Lauenburg: Witzeeze, zwischen Schulendorf und Bartelsdorf, bei Pötrau, Gr. Pampau und Sahms, sowie bei Börnsen, stellenweise viel!!. Stormarn: zwischen Trittau und Großensee (J. Schmidt)!!. Hamburg: Volksdorf (Röper!). Pinneberg: Kummerfeld (J. Schmidt!)!!, Borstel!, Hasloh!, Sparrieshoop! (J. Schmidt), Gr. Offenseth (Röper!), Bokelseß (J. Schmidt!)!!, Wulfsmühle (J. Schmidt!). Segeberg: Heidmühlen und Wakendorf (J. Schmidt)!!, Alveslohe! und Kaltenkirchen (J. Schmidt), Rickling (A. Christiansen!). Lübeck: Schwartau, Ratekau und Ovendorf!!. Eutin: im Kasseedorfer Holz!!. Plön: im

Abb. 5.
P. vulgare f. platylobum.
$^2/_3$ nat. Gr.

Weinberg (A. Christiansen!). Kiel: Böhnhusen und Dietrichsdorf (A. Christiansen!). Neumünster: Timmaspe (A. Christiansen!), Quarnstedt (J. Schmidt!). Steinburg: Schlotfeld (J. Schmidt!). Dithmarschen: bei Burg, Buchholz und Nindorf (J. Schmidt!). Rendsburg: Hohenwestedt!!. Eckernförde: Gettorf (A. Christiansen!), Bistensee und Friedrichshof!!, Brekendorf!!.

Kombiniert mit:

1. *f. imbricatum:* Lauenburg: zwischen Schulendorf und Bartelsdorf!!. Pinneberg: Borstel (J. Schmidt!). Segeberg: Kaltenkirchen (J. Schmidt!). Lübeck: Ratekau!!. Eckernförde: Brekendorf!!.
2. *f. brevipes:* Lauenburg: Börnsen (J. Schmidt!), zwischen Schulendorf und Bartelsdorf!!. Pinneberg: Hasloh (J. Schmidt!). Neumünster: Quarnstedt! und Dithmarschen: Nindorf! (J. Schmidt).
3. *f. longipes:* Lauenburg: Franzdorf!!.
4. *f. attenuatum:* Lauenburg: Börnsen (Röper!). Pinneberg: zwischen Wedel und Holm (C. T. Timm!), bei Tangstedt (J. Schmidt!). Segeberg: Alveslohe (J. Schmidt!). Lübeck: Ovendorf!!. Neumünster: Quarnstedt (J. Schmidt!).
5. *f. Thompsonii:* Stormarn: zwischen Trittau und Großensee (J. Schmidt)!!. Segeberg: zwischen Kaden und Alveslohe (J. Schmidt!). Pinneberg: Gr. Offenseth (Röper!).
6. *f. rotundatum:* Lauenburg: bei Pötrau und zwischen Schulendorf und Bartelsdorf!!. Lübeck: Ratekau!!. Eckernförde: Schotthorst!!.
7. *f. commune:* An den meisten Standorten beobachtet in Übergängen nach dieser Form.
8. *f. gracile:* Segeberg: Kaden (J. Schmidt!).
9. *f. auritum:* Lauenburg: Schulendorf—Bartelsdorf, Witzeeze, Pötrau, Gr. Pampau und Sahms!!. Lübeck: Ovendorf!!. Steinburg: Schlotfeld (J. Schmidt!).
10. *f. prionodes:* Dithmarschen: Buchholz (J. Schmidt!).
11. *f. pinnatifidum:* Lauenburg: Witzeeze, Pötrau, Sahms, Gr. Pampau, Börnsen, zwischen Schulendorf und Bartelsdorf!!. Stormarn: zwischen Trittau und Großensee (J. Schmidt)!!. Hamburg: Rotenhaus (Zimpel!), Volksdorf (Röper!). Pinneberg: Wulfsmühle!, Hasloh! und Sparrieshoop! (J. Schmidt), Gr. Offenseth (Röper!). Neumünster: Hohenwestedt!!, Quarnstedt (J. Schmidt!), Timmaspe! und Wasbek! (A. Christiansen). Segeberg:

Alveslohe (J. Schmidt!), Heidmühlen (A. Christiansen!). Lübeck: Schwartau und Ratekau!!.

12. *f. alatum:* Neumünster: Wasbek (A. Christiansen!).
13. *f. sinuosum:* Dithmarschen: Nindorf (J. Schmidt!).

6. Blattoberseite ohne Sori ..... 7.

— Blattoberseite mit wenigen bis zahlreichen kleinen Sori:

f. suprasoriferum Wollaston in Lowe Our Native Ferns I. 52 (1874).

Sehr selten. — Lauenburg: Rotenbek bei Friedrichsruh (J. Schmidt!). Hamburg: zwischen Bergedorf und Rotenhaus (Zimpel!). Dithmarschen: bei Burg (J. Schmidt!).

Fast alle beobachteten Pflanzen gehören der Blattfläche nach zur *f. commune;* doch fand sich die Form auch kombiniert mit:

1. *f. auritum:* Hamburg: zwischen Bergedorf und Rotenhaus (Zimpel!).
2. *f. pseudangustum:* Mit voriger Form (Zimpel!).

7. Abschnitte mit den Rändern entfernt oder selten sich berührend, niemals sich breit deckend ..... 8.

— Abschnitte sich breit deckend:

f. imbricatum Luerssen in J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 33 (1903).

Zerstreut. — Lauenburg: Pötrau, zwischen Schulendorf und Bartelsdorf und bei Gr. Pampau!!, Sahms (Röper)!!, Börnsen (Zimpel!). Stormarn: zwischen Trittau und Großensee und bei Siek!!, Barsbüttel (J. Schmidt!). Hamburg: Ochsenzoll (J. Schmidt!). Pinneberg: Borstel!, Tangstedt (J. Schmidt)!!, Sülldorf (J. Schmidt!). Lübeck: Ratekau!!. Segeberg: Kaltenkirchen (J. Schmidt)!!. Neumünster: Timmaspe (A. Christiansen!). Dithmarschen: Burg!, Nindorf und Wolmersdorf (J. Schmidt). Rendsburg: zwischen Wapelfeld und Reher!!, Duvenstedt!!. Kiel: Gr. Flintbek und Böhnhusen (A. Christiansen!). Eckernförde: Brekendorf!! Sundewitt: Schelde (W. Christiansen!). Husum: Ahrenviöl (A. Christiansen!).

Kombiniert mit:

1. *f. commune:* So an allen Standorten.
2. *f. rotundatum:* Lübeck: Ratekau!!.
3. *f. Thompsonii:* Stormarn: Barsbüttel (J. Schmidt!).
4. *f. brevipes:* Lübeck: Ratekau!!.

Übergangsformen nach dieser Form finden sich nicht eben selten, aber in der Regel wenig, wie auch die Form durchweg nicht zahlreich auftritt.

8. Abschnitte im mittleren und unteren Teile des Blattes durch Buchten von höchstens Abschnittbreite getrennt, in der Regel stärker genähert ..... 9.

— Abschnitte durch Buchten von mehrfacher Abschnittbreite getrennt: *f. sinuosum* Christ Farnkräuter der Schweiz 48 (1900) erw. (Abb. 6). Zerstreut, stellenweise nicht selten, an schattigen Stand-

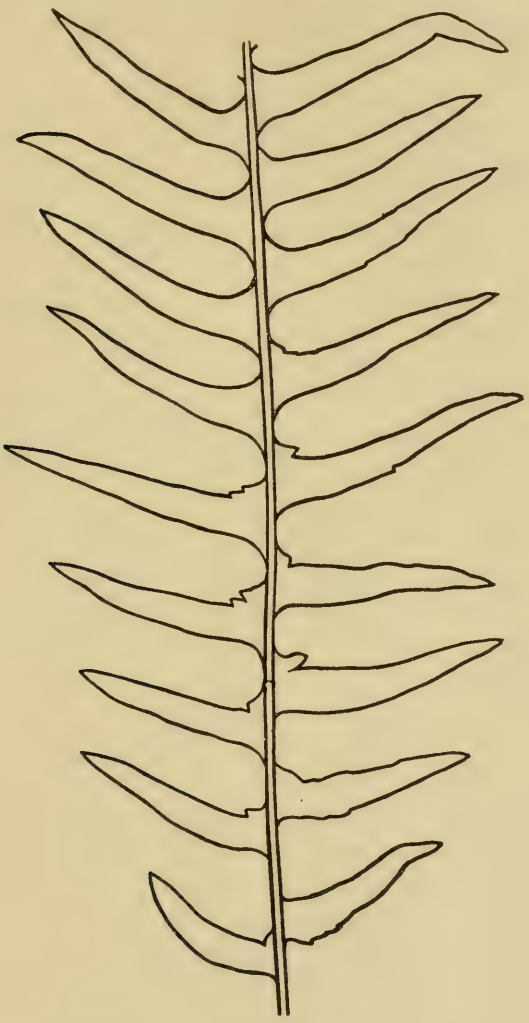


Abb. 6.
P. vulgare f. sinuosum.
$^2/_3$ nat. Gr.

orten. — Lauenburg: Börnsen (J. Schmidt!). Stormarn: Rausdorf (Zimpel!), Hummelsbüttel (Röper!). Pinneberg: Sparrieshoop und Tangstedt (J. Schmidt!). Dithmarschen: zwischen Burg und Buchholz!, bei Farnewinkel (J. Schmidt). Rendsburg: bei Hohenwestedt, Tappendorf, Heinkenbostel, Bargstedt und Bokel

stellenweise in Menge!!. Kiel: bei Dietrichsdorf!, Neu-Wittenbek! und Böhnhusen! (A. Christiansen). Eckernförde: Ramsdorf!!. Flensburg: Frauenholz bei Kjelstrup (Prahl!). Sundewitt: Broacker! und Dünth! (W. Christiansen). — Übergangsformen nach *f. commune* und *f. attenuatum* finden sich nicht selten.

Kombiniert mit:

1. *f. pseudangustum:* Stormarn: Rausdorf (J. Schmidt!). Segeberg: Alveslohe! und Ellerau! (J. Schmidt).
2. *f. attenuatum:* Segeberg: Alveslohe! und Pinneberg: Sparrieshoop! (J. Schmidt!). Rendsburg: Hohenwestedt, Tappendorf und Bargstedt!!. Dithmarschen: Burg (J. Schmidt!). Sundewitt: Dünth (W. Christiansen!).
3. *f. stenolobum:* Segeberg: Alveslohe (J. Schmidt!).
4. *f. acuminatum:* Dithmarschen: Burg (J. Schmidt!).
5. *f. rotundatum:* Dithmarschen: Farnewinkel (J. Schmidt!).
6. *f. prionodes:* Pinneberg: Bokelseß (J. Schmidt!).

9. Blattstiel halb bis doppelt so lang wie die Blattfläche.....11.
— Blattstiel kürzer als die halbe Blattfläche bis fast fehlend oder mehrmals länger als dieselbe.....10.
10. Blattstiel mehrmals länger als die Blattfläche:
f. longipes Krieger Hedwigia XLV. 247 (1906).

In Ritzen der Steinmauern selten. — Lauenburg: Franzdorf!!. — Die Pflanze ist sicher weiter verbreitet und zu beachten.

Kombiniert:

f. platylobum: Lauenburg: Franzdorf!!.

— Blattstiel bis halb so lang wie die Blattfläche, in der Regel viel kürzer bis fast fehlend:
f. brevipes Milde Nova Acta XXVI. 2. 631 (1858).

An trockenen, sonnigen Orten nicht selten. — Z. B. beobachtet: Lauenburg: Börnsen! und Escheburg! (J. Schmidt)!!, Pötrau, zwischen Schulendorf und Bartelsdorf, Gr. Pampau, Sahms, Elmenhorst und Buchhorst!!. Stormarn: Trittau (Zimpel!), Ahrensburg (J. Schmidt), Schiffbek und Hummelsbüttel (C. T. Timm!). Pinneberg: Bahrenfeld (Zimpel!), Sülldorf!, Kölln! (J. Schmidt), Wulfsmühle und Hasloh (J. Schmidt!)!!, Offenseth (Röper!), mehrfach bei Elmshorn!!. Segeberg: Großenaspe!!. Lübeck: bei Schwartau und Ratekau!!. Neumünster: Quarnstedt (J. Schmidt!), Timmaspe (A. Christiansen!). Dithmarschen: bei Nindorf und Wolmersdorf (J. Schmidt!). Rendsburg: Hohenwestedt, Vaasbüttel, Bargstedt und Bokel!!; Ramsdorf bei Owschlag!!. Eckernförde: Friedrichshof und Schotthorst!!. Schleswig: Lürschau (Hinrichsen!). Flensburg: Mürwik!!. Hadersleben: Gramm!!.

Kombiniert mit:

1. *f. attenuatum:* Dithmarschen: Wolmersdorf (J. Schmidt!).
2. *f. rotundatum:* Segeberg: Großenaspe!!.
3. *f. commune:* Nicht selten.
4. *f. gracile:* Stormarn: zwischen Trittau und Großensee!!. Pinneberg: Kölln! und Tangstedt! (J. Schmidt). Neumünster: Quarnstedt! und Segeberg: Alveslohe! (J. Schmidt).
5. *f. auritum:* Dithmarschen: Wolmersdorf (J. Schmidt!).

11. Blätter länglich-lanzettlich; Abschnitte vom Grunde gegen die Mitte allmählich verlängert, von dort gegen die Spitze allmählich verkürzt . . . 12.

— Blätter lineal-lanzettlich bis fast lineal; Abschnitte vom Grunde bis weit gegen die Spitze nahezu gleich lang:

f. pseudangustum J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 30 (1903). (Abb. 7.)

Sehr zerstreut. — Lauenburg: bei Woltersdorf, zwischen Schulendorf und Bartelsdorf, Sahms!!. Stormarn: Grande (Laban!), Rausdorf (J. Schmidt!). Hamburg: Rotenhaus-Börnsen (Zimpel!). Segeberg: Kampen (Zimpel!), Alveslohe (J. Schmidt!). Pinneberg: Ellerau! und Bockelseß! (J. Schmidt). Neumünster: Timmaspe (A. Christiansen!). Dithmarschen: Burg! und Buchholz! (J. Schmidt). Kiel: Dietrichsdorf (A. Christiansen!). Eckernförde: Ratmannsdorf (A. Christiansen!), Kosel!!. Schleswig: Lürschau (Hinrichsen!). Flensburg: Süderhaff (Prahl!). Sundewitt: Broacker (W. Christiansen!). — Annähernde Formen von *f. commune* finden sich stellenweise, so z. B. vielfach zwischen Hohenwestedt und Rendsburg; zum Teile neigen die Pflanzen in ihren Merkmalen nach *f. sinuosum* und *f. attenuatum;* Übergänge nach *f. Thompsonii* sammelte Zimpel in Lauenburg: Börnsen!.

Kombiniert mit:

1. *f. commune:* So an fast allen Standorten.
2. *f. attenuatum:* Segeberg: Alveslohe (J. Schmidt!).

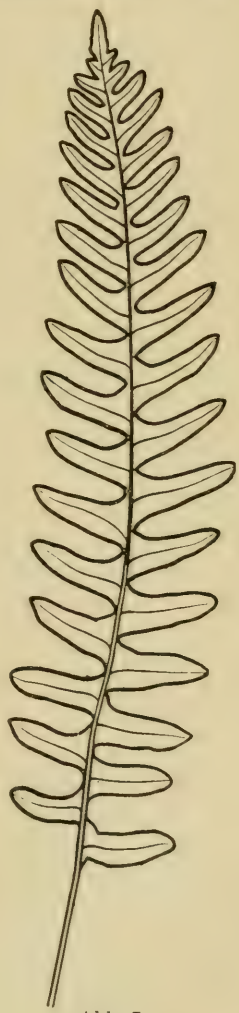


Abb. 7.
P. vulgare
f. pseudangustum.
$^2/_3$ nat. Gr.

3. *f. auritum:* Dithmarschen: Burg (J. Schmidt!). Rendsburg: mehrfach nördlich von Hohenwestedt!!.

12. Abschnitte vom Grunde bis zur Mitte gleich breit, dann verschmälert, stumpflich bis spitzlich, oder bis zum Ende gleich breit und dann abgerundet stumpf ..... 13.

— Abschnitte vom Grunde oder fast vom Grunde bis zur Spitze allmählich verschmälert, lang und spitz:

f. attenuatum Milde Nova Acta XXVI. 2. 631 (1858). (Abb. 8.)

An schattigen Orten zerstreut bis nicht selten, besonders im östlichen und an vielen Stellen des mittleren Gebiets. — Die Form ist so weit verbreitet, daß eine Aufzählung einzelner Standorte ganz unnötig ist.

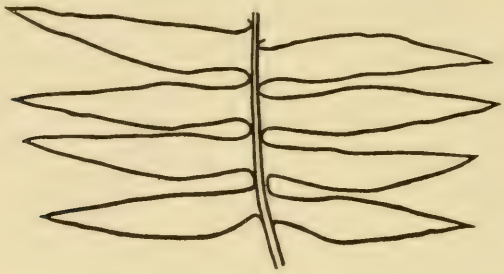


Abb. 8.
P. vulgare f. attenuatum.
$^2/_3$ nat. Gr.

Kombiniert mit:

1. *f. auritum:* Lauenburg: Pötrau!!. Stormarn: Trittau!!. Hamburg: Langenhorn (Röper!). Pinneberg: Pinnebergerdorf, Bokelseß! und Quarnstedt (J. Schmidt), Tangstedt!!. Segeberg: Alveslohe (J. Schmidt!). Dithmarschen: Wolmersdorf, Burg! (J. Schmidt). Rendsburg: Bargstedt!! Sundewitt: Broackerland (W. Christiansen!).
2. *f. pinnatifidum:* Lauenburg: Pötrau!!, Escheburg (Zimpel!). Pinneberg: Garstedtfeld (J. Schmidt!), Hasloh (Zimpel!). Segeberg: Alveslohe (J. Schmidt!). Dithmarschen: Burg (J. Schmidt!). Sundewitt: Dünth (W. Christiansen!).
3. *f. denticulatum:* Pinneberg: Brande (J. Schmidt!).
4. *f. crenatum:* Dithmarschen: Wolmersdorf (J. Schmidt!).

Übergänge nach *f. alatum* wurden in Dithmarschen: Burg!, solche nach *f. pseudangustum* in Lauenburg: Börnsen! von J. Schmidt und Rendsburg: Hohenwestedt und Tappendorf!! beobachtet.

Hierher gehören als Unterformen:

f. acutum Wallroth Fl. cryptog. Germ. 12 (1831) z. T. — Abschnitte lanzettlich, 2—5 cm lang, ganzrandig oder kaum gezähnt.

Lauenburg: Börnsen!. Stormarn: Alt-Rahlstedt!. Pinneberg: Pinnebergerdorf!. Dithmarschen: Burg!. Überall von J. Schmidt festgestellt.

f. stenolobum Christ Farnkräuter der Schweiz 49 (1900). — Abschnitte sehr schmal, 3—4 mm breit, lineal, 2—5 cm lang, ganzrandig oder sehr schwach gezähnt; Blätter schmäler als beim Typus.

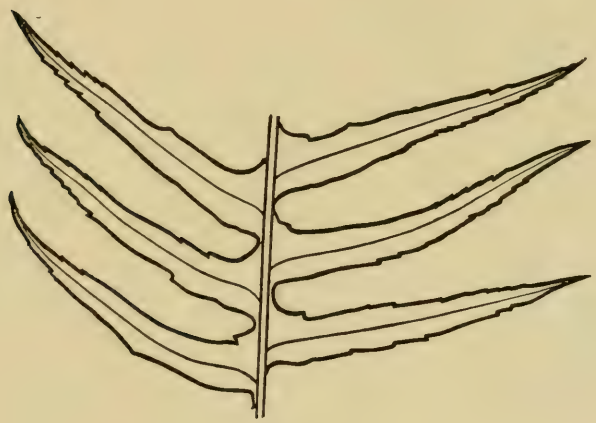


Abb. 9.
P. vulgare f. acuminatum.
$^2/_3$ nat. Gr.

Segeberg: Alveslohe (J. Schmidt!). Eckernförde: Ascheffel!!.

Kombiniert mit:

f. prionodes: Segeberg: Alveslohe (J. Schmidt!).

f. acuminatum J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 34 (1903). (Abb. 9.) — Abschnitte schmal lanzettlich, fein und tief gezähnt, mit sehr gleichmäßig lang und dünn ausgezogener Spitze, 6—7 cm lang.

Segeberg: Alveslohe (J. Schmidt!). Dithmarschen: Burg (J. Schmidt!). — Übergänge fanden sich: Pinneberg: zwischen Wedel und Holm (C. T. Timm!). Neumünster: Timmaspe (A. Christiansen!).

13. Wedel sehr allmählich in eine lange, feine Spitze ausgezogen, mit

zahlreichen, nach oben gegen die Spitze ganz allmählich verkürzten Abschnitten:

f. elongatum J. Schmidt Allg. Bot. Zeitschr. XVI. 155 (1910).

Pinneberg: Bokelseß (J. Schmidt!). Dithmarschen: Farnewinkel (J. Schmidt!). — Übergänge fanden sich: Lauenburg: zwischen Schulendorf und Bartelsdorf!!. Rendsburg: Hohenwestedt!!.

— Abschnitte gegen die Spitze plötzlicher verkürzt; Blattspitze kurz und oft plötzlich abgesetzt ..... 14.

14. Abschnitte (3—)6—8 mm breit, mit entfernten Rändern, wenigstens viermal so lang wie breit ..... 15.

— Abschnitte 10—15 mm breit, mit sich berührenden Rändern, nur etwa dreimal so lang wie breit:

f. Thompsonii Monkman in Lowe Our Native Ferns I. 52 (1874) erw.

Lauenburg: Rotenbek (Röper!). Stormarn: zwischen Trittau und Großensee (J. Schmidt!), Barsbüttel (J. Schmidt!). Segeberg: zwischen Kaden und Alveslohe (J. Schmidt!). Pinneberg: Hohenraden (J. Schmidt!), Gr. Offenseth (Röper!). Kiel: Dietrichsdorf (A. Christiansen!).

Kombiniert mit:

f. imbricatum: Stormarn: Barsbüttel (J. Schmidt!).

15. Abschnitte vom Grunde bis fast zum Ende gleich breit, abgerundet, stumpf:

f. rotundatum Milde Nova Acta XXVI. 2. 631 (1858).

An trockenen Stellen der Knicks, Erd- und Steinwälle und Wälder, zerstreut oder nicht selten. — Lauenburg: Franzhagen, Witzeeze, Schulendorf, Bartelsdorf, Pötrau, Gr. Pampau, Sahms, Grabau und Elmenhorst!!, Börnsen und Escheburg (J. Schmidt)!!, Friedrichsruh (Zimpel!). Hamburg: Ohlsdorf (C. T. Timm!). Stormarn: Trittau und Großensee (J. Schmidt)!!. Pinneberg: an vielen Orten verbreitet (J. Schmidt!)!!. Lübeck: Schwartau und Ratekau!!. Eutin: Kasseedorfer Holz!!. Segeberg: Heidmühlen (R. Timm!), Großenaspe!!. Rendsburg: Hohenwestedt, Tappendorf, Heinkenbostel, Bargstedt, Nienkattbek und Bokel!!. Dithmarschen: Burg, Buchholz und Farnewinkel (J. Schmidt). Kiel: Böhnhusen (A. Christiansen!). Eckernförde: Bistensee, Schotthorst, Friedrichshof und Duvenstedt!!. Sundewitt: Broacker (W. Christiansen!). Husum: Ahrenviöl (A. Christiansen!). Tondern: Forst Linnet!!. Hadersleben: Gramm!!. — Diese Liste ist nicht erschöpfend, sondern nur eine kleine Auswahl.

Dazu gehört als Unterform:

f. obtusum Stansfield in Lowe Our Native Ferns I. 45 (1874).

(Abb. 10.) — Abschnitte sehr schwach gezähnt bis fast ganzrandig mit sehr breitem, gleichmäßig abgerundetem Ende.

Pinneberg: Kölln! und Dithmarschen: Farnewinkel! (J. Schmidt). — Übergänge wurden festgestellt: Borstel bei Quarnstedt (J. Schmidt!).

— Abschnitte vom Grunde bis zur Mitte gleich breit, dann allmählich verschmälert, stumpflich bis stumpf:

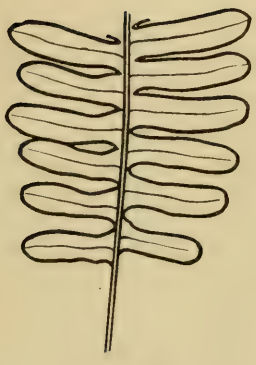


Abb. 10.
P. vulgare f. obtusum.
$^2/_3$ nat. Gr.

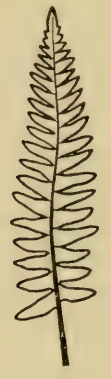


Abb. 11.
P. vulgare f. gracile.
(Kleines Exemplar.)
$^2/_3$ nat. Gr.

Abb. 12.
P. vulgare f. gracile.
(Großes Exemplar.)
$^2/_3$ nat. Gr.

f. commune Milde Nova Acta XXVI. 2. 630 (1858).

Häufig; an manchen Standorten des Gebiets in enormer Menge und mit Übergängen in zahlreiche andere Formen.

Hierher als Unterform:

f. gracile J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 32 (1903). (Abb. 11 und 12.) — Blattfläche 5—10(—15) cm lang, jederseits mit 12—20 Abschnitten. Abschnitte fast ganzrandig, schmallanzettlich bis lineal, 3—4(—5) mm breit, ziemlich genähert. Sori selten und in geringer Anzahl entwickelt. — Sehr auffallende Form!

Zerstreut. — Lauenburg: zwischen Schulendorf und Bartelsdorf!!, Rotenbek (Röper!). Stormarn: zwischen Trittau und Großensee (J. Schmidt!). Pinneberg: Kölln!, Bokelseß! und Quarnstedt! (J. Schmidt). Rendsburg: Vaasbüttel und Nienkattbek!!. Dithmarschen: zwischen Burg und Brickeln! und bei Buchholz! (J. Schmidt). Neumünster: Wasbek (A. Christiansen!). Kiel: Böhnhusen (A. Christiansen!). Husum: Immenstedter Holz (A. Christiansen!). — Übergänge nach *f. commune* wurden beobachtet: Lauenburg: Pötrau (Röper)!!. Segeberg: Alveslohe! und Pinneberg: Hammoor! (J. Schmidt). Kiel: Mönkeberg (A. Christiansen!). Dithmarschen: zwischen Burg und Brickeln (J. Schmidt).

Kombiniert mit:

1. *f. Thompsonii:* Lauenburg: Rotenbek (Röper!).
2. *f. Thompsonii* und *f. auritum:* Lauenburg: Rotenbek (Röper!).

16. Abschnitte gleichmäßig entwickelt, alle oder nur die oberen vom Grunde durch breite grüne Blattstreifen flügelartig verbunden . . . 17.
— Abschnitte fehlend oder, wenn vorhanden, ungleich entwickelt; Blattfläche völlig ungeteilt bis lappig-fiederspaltig oder -fiederteilig . . . 18.

17. Abschnitte wenigstens dreimal länger als breit:
f. alatum Christ Farnkräuter der Schweiz 50 (1900). (Abb. 13.)

Selten. — Segeberg: Kaltenkirchen! und Alveslohe!. Pinneberg: Kummerfeld!, Hohenraden!, Garstedt! und Langeln!, sowie Dithmarschen: Nindorf! überall von J. Schmidt festgestellt. Neumünster: Wasbek (A. Christiansen!). — In der Regel finden sich neben der typischen Form Übergänge nach *f. commune.*

Kombiniert mit:

1. *f. brevilobum* (Übergänge) und
2. *f. auritum:* Segeberg: Kaltenkirchen (J. Schmidt!).

— Abschnitte höchstens doppelt so lang wie breit, aus breitem Grunde dreieckig-eiförmig:
f. brevilobum J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 31 (1903). (Abb. 14.)

Selten. — Hamburg: Ochsenzoll (J. Schmidt!) (mit Übergängen nach *f. commune*)!. Pinneberg: bei Niendorf (Hirth 1899!), Garstedt und Bockelseß (J. Schmidt!)!!.

18. Blätter ungeteilt oder schwach gelappt:
f. integrifolium Geisenheyner Berichte Deutsche Bot. Ges. X. 138 (1892).

Selten. — Stormarn: Jenfeld (J. Schmidt!). Pinneberg: Garstedtfeld!, Borstel und Kummerfeld (J. Schmidt), Offenseth (Röper!). Dithmarschen: Burg und Nindorf (J. Schmidt).

— Blätter einseitig oder beiderseits stark gelappt mit zuweilen einzelnen verlängerten Abschnitten:

f. subintegrifolium Luerssen in J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 33(190 3).

Zerstreut. — Lauenburg: Sahms!!, Pötrau (Röper)!!, Börnsen!!. Stormarn: Bargteheide (Röper), Jenfeld! und Trittau! (J. Schmidt). Pinneberg: Kummerfeld, Garstedt,

Abb. 13.
P. vulgare f. alatum.
$^2/_3$ nat. Gr.

Abb. 14.
P. vulgare f. brevilobum.
$^2/_3$ nat. Gr.

Garstedtfeld! (J. Schmidt). Dithmarschen: Burg und Nindorf (J. Schmidt). Rendsburg: Duvenstedt!!. Eckernförde: Schotthorst und Brekendorf!!.

19. Abschnitte nicht geöhrt ..... 20.

— Untere und (oder) mittlere Abschnitte am Grunde mit aufwärts vorgezogenem öhrchenartigen stumpfen Lappen:

f. auritum Wallroth Fl. cryptog. Germ. 12 (1831).

Nicht seltene, oft in Menge auftretende Form, die mit zahlreichen anderen Formen kombiniert beobachtet worden ist (vergleiche diese).

20. Abschnitte beiderseits gleich, gegen Grund und Spitze gleichmäßig regelmäßig stark gezähnt bis fiederteilig.....21.
— Abschnitte ungleich, schwach verkürzt oder verlängert, daher die

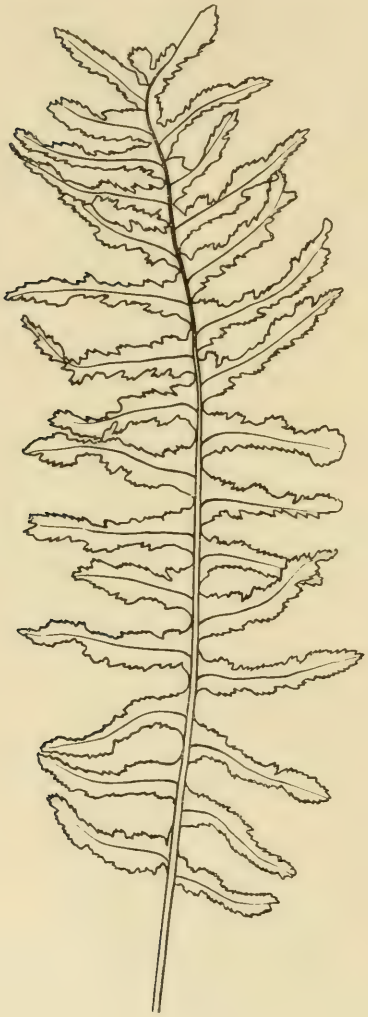


Abb. 15.
P. vulgare f. sinuatum.
$^2/_3$ nat. Gr.

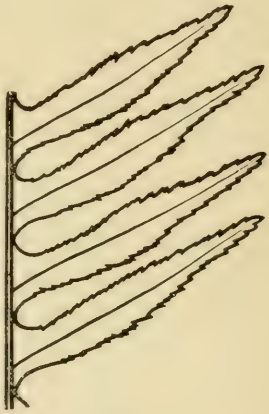


Abb. 16.
P. vulgare f. prionodes.
Abschnitte tief gezähnt.
$^2/_3$ nat. Gr.

Blattfläche von unregelmäßigen Umrissen; Abschnitte am Rande buchtig oder unregelmäßig wellig ausgeschnitten, wie zerfressen erscheinend, ungleich gezähnelt oder fein gesägt. Sori öfter randständig:
f. sinuatum Willd. nach Moore Nature-Printed British Ferns I. 64 (1859). (Abb. 15.)

Selten, aber sehr charakteristisch und konstant. — Lauenburg: auf einer Mauer unter Gebüsch in Gr. Pampau!!. Hamburg: Fuhlsbüttel (Hirth 1899, Herb. J. Schmidt!). Pinneberg: zwischen Pinneberg und Tangstedt (J. Schmidt!)!!, Kummerfeld (Hirth!). — Annähernde Formen von *f. commune* wurden gesammelt: Segeberg: zwischen der Alsterquelle und Henstedt (R. Timm!) und Dithmarschen: Nindorf bei Meldorf (J. Schmidt!).

21. Abschnitte stark gezähnt, Zähne mit mehreren Zähnchen .....22.
— Abschnitte (sämtlich oder) zum Teile tief fiederspaltig oder fiederlappig .....24.
22. Blätter breit-eiförmig bis länglich-eiförmig, mit scharf abgesetzter Spitze .....23.
— Blätter länglich bis schmal-lanzettlich, mit allmählich ausgezogener Spitze, in der Regel sehr groß und breit mit gestreckten, spitzen Abschnitten:

f. prionodes Ascherson Synopsis Mittel-Europ. Fl. I. 94 (1896). (Abb. 16.)

Zerstreut, fast stets kombiniert mit *f. attenuatum*. — Lauenburg: Börnsen (J. Schmidt!). Stormarn: Dwerkathen! und Pinneberg: Sparrieshoop!, Wulfsmühle!, Hasloh!, Kölln!, Brande! und Bockelseß (J. Schmidt), Garstedt (J. Schmidt!)!!. Segeberg: Alveslohe (J. Schmidt!). Neumünster: Rickling (A. Christiansen!). Rendsburg: Hohenwestedt und Bargstedt!!. Dithmarschen: Buchholz!, Burg!, Wolmersdorf und Farnewinkel! (J. Schmidt). Kiel: Dietrichsdorf (A. Christiansen!). Eckernförde: Ahlefeld!!. Sundewitt: Dünth (W. Christiansen!). — Übergangsformen nach *f. attenuatum* sind verbreitet, besonders bemerkenswert Pflanzen, die nach *f. semilacerum* neigen: Pinneberg: Kölln (J. Schmidt!) und weniger gut: Husum: Ahrenviöl (A. Christiansen!).

Kombiniert mit:

1. *f. auritum:* Pinneberg: Kölln! und Sparrieshoop! (J. Schmidt). Dithmarschen: Wolmersdorf, Farnewinkel! (J. Schmidt), Burg (J. Schmidt!). Kiel: Dietrichsdorf (A. Christiansen!). Sundewitt: Dünth (W. Christiansen!).
2. *f. pinnatifidum:* Segeberg: Alveslohe (J. Schmidt!). Pinneberg: Borstel! und Lauenburg: Börnsen! (J. Schmidt).

23. Zahnung scharf, gleichmäßig, gegen die Spitze feiner:
f. denticulatum Moore Nature-Printed British Ferns I. 66 (1859).

Selten. — Pinneberg: Pinnebergerdorf! und Brande! (J. Schmidt). Dithmarschen: an zwei Stellen bei Burg!, bei Farnewinkel! (J. Schmidt). — Übergänge: Pinneberg: Tangstedt!!.

Kombiniert mit:

f. auritum: Dithmarschen: Burg (J. Schmidt).

— Zahnung tiefer, aber weniger scharf, oft ungleich und kerbig wellig; Abschnitte stumpf; Sori oft länglich:

f. crenatum J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 34 (1903).

Selten. — Segeberg: Alveslohe (J. Schmidt!). Pinneberg:

Abb. 18.
P. vulgare f. platylobum.
Unterste Abschnitte pinnatifid.
$^2/_3$ nat. Gr.

Pinnebergerdorf! und Wulfsmühle! (J. Schmidt). Dithmarschen: Burg und Wolmersdorf (J. Schmidt!). — Übergänge von *f. prionodes* fanden sich bei: Pinneberg: Bockelseß! und Dithmarschen: Wolmersdorf! (J. Schmidt).

Kombiniert mit

1. *f. auritum:* Segeberg: Alveslohe! und Dithmarschen: Wolmersdorf! (J. Schmidt).
2. *f. pinnatifidum:* Segeberg: Alveslohe (J. Schmidt!).

24. Einzelne oder alle Abschnitte beiderseits tief fiederspaltig mit spitzen Lappen ..... 25.

— Untere (zuweilen auch mittlere) Abschnitte am unteren (selten auch am oberen) Rande tief fiederlappig mit gerundeten Lappen:

f. pinnatifidum Wallroth Fl. cryptog. Germ. 12 (1831). (Abb. 18.)

Nicht selten, doch oft wenig. — Z. B. beobachtet: Lauenburg: Börnsen (J. Schmidt!)!!, Escheburg (Zimpel!)!!, Pötrau, Schulendorf, Bartelsdorf, Gr. Pampau und Sahms!!. Hamburg: Langenhorn (C. T. Timm!). Stormarn: Lütjensee! und Bargteheide! (Zimpel). Segeberg: Alveslohe (J. Schmidt!), Heidmühlen und Rickling (A. Christiansen!). Pinneberg: bei Kummerfeld, Tangstedt und der Wulfsmühle (J. Schmidt!)!!, Sparrieshoop, Kölln! (J. Schmidt), Eez (Zimpel!), Elmshorn und Borstel!!. Dithmarschen: Burg und Buchholz vielfach (J. Schmidt). Rendsburg: Hohenwestedt, Wapelfeld, Reher, Tappendorf und Bokel!!. Lübeck: Schwartau und Ratekau!!. Plön: Weinberg (A. Christiansen!). Neumünster: Wasbek! und Timmaspe (A. Christiansen!). Kiel: Neu-Wittenbek! und Petersburg! (A. Christiansen), Schlüsbek (W. Christiansen!). Eckernförde: Kosel und Ramsdorf!!. Sundewitt: Dünth (W. Christiansen!). Husum: Ahrenviöl (A. Christiansen!). Tondern: Tornschau!!. — Übergänge sind häufig.

Kombiniert mit:

1. *f. auritum:* Lauenburg: Börnsen (J. Schmidt!) und Escheburg!!. Hamburg: Langenhorn (C. T. Timm!). Pinneberg: Wulfsmühle (J. Schmidt!), Borstel!!. Dithmarschen: Burg! und Hochdonn! (J. Schmidt).

25. Sämtliche Abschnitte (mit Ausnahme der obersten) tief fiederspaltig:

f. omnilacerum Moore Nature-Printed British Ferns I. 69 (1859).

Typisch nicht beobachtet. — Annäherungsform: Pinneberg: beim Krupunder (J. Schmidt!).

— Mittlere Abschnitte tief fiederspaltig:

f. semilacerum Wollaston in Moore Ferns of Gr. Britain and Ireland 6 (1855).

Typisch nicht beobachtet. — Annäherungsform: Kölln (J. Schmidt!).

2. Mißbildungen.

f. m. daedalum Milde Nova Acta XXVI. 2. 633 (1858). — Abschnitte unregelmäßig, mehr oder weniger stark verkürzt und (oder) verlängert, daher die Blattfläche von ungleichem Umriß. — Nicht selten, stellenweise häufig. — Die Form findet sich kombiniert mit *f. commune, f. attenuatum, f. prionodes, f. imbricatum, f. platylobum, f. auritum*

und *f. pinnatifidum*, sowie mit *f. m. laciniatum, f. m. bifidum* und *f. m. furcatum.*

f. m. laciniatum Wollaston in Moore Ferns of Great Britain and Ireland 5 (1855). (Abb. 19.) — Abschnitte (und damit der Umriß der Blattfläche) sehr unregelmäßig gestaltet, teils verkürzt, teils verlängert, aus schmalem Grunde verbreitert oder aus breitem verschmälert, ungleich eingeschnitten gekerbt oder gelappt mit Spalten bis zur Mittelrippe. — Zerstreut, stellenweise verbreitet, andernorts fast fehlend. —

Kombiniert mit:

1. *f. sinuosum:* Rendsburg: Tappendorf!!.
2. *f. platylobum:* Segeberg: Alveslohe (J. Schmidt!).

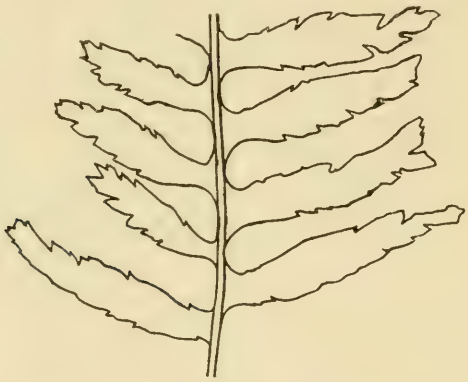


Abb. 19.
P. vulgare f. laciniatum. Untere Abschnitte.
$^2/_3$ nat. Gr.

3. *f. pygmaeum:* Dithmarschen: Nindorf! und Wolmersdorf (J. Schmidt).
4. *f. rotundatum:* Lauenburg: Börnsen! und Segeberg: Alveslohe! (J. Schmidt).
5. *f. attenuatum:* Segeberg: Alveslohe (J. Schmidt!). Pinneberg: Tangstedt und Wulfsmühle!!.
6. *f. stenolobum:* Segeberg: Alveslohe (J. Schmidt!).
7. *f. pinnatifidum:* Lauenburg: Börnsen! sowie Segeberg: Alveslohe! und Pinneberg: Wulfsmühle (J. Schmidt).
8. *f. variegatum:* Segeberg: Kaltenkirchen! und Dithmarschen: Nindorf! (J. Schmidt).
9. *f. m. bifidum:* Lauenburg: Dassendorf! und Börnsen! (Röper). Segeberg: Alveslohe (J. Schmidt!). Pinneberg: Pinnebergerdorf, Barmstedt und Bockelseß (J. Schmidt).

10. *f. m. furcans:* Lauenburg: Börnsen (Röper!). Pinneberg: Wulfsmühle (J. Schmidt).

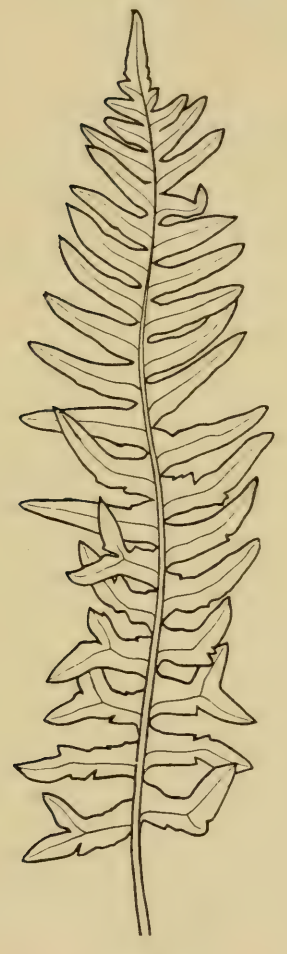


Abb. 20.
P. vulgare f. interruptum.
$^2/_3$ nat. Gr.

Abb. 21.
P. vulgare f. depauperatum.
$^2/_3$ nat. Gr.

11. *f. m. furcatum:* Pinneberg: Pinnebergerdorf (J. Schmidt), Hasloh (Zimpel!). Segeberg: Alveslohe! und Dithmarschen: Nindorf! (J. Schmidt).

12. *f. m. geminatum:* Dithmarschen: Nindorf (J. Schmidt!).

f. m. interruptum Wollaston in Moore Nature-Printed British Ferns I. 64 (1859). (Abb. 20.) — Abschnitte im unteren und mittleren Teile des Blattes

sehr verkürzt bis fast fehlend oder verkürzt und unregelmäßig tief lappig eingeschnitten oder gespalten, gegabelt bis mehrteilig. — Selten. — Stormarn: Mühlendamm bei Ahrensburg (J. Schmidt!). Pinneberg: Brande (J. Schmidt!). Rendsburg: Tappendorf!!. Dithmarschen: Burg und Buchholz (J. Schmidt!). — Übergänge nach dieser Form fanden sich Pinneberg: Pinnebergerdorf (J. Schmidt!).

f. m. depauperatum J. Schmidt XVIII. Ber. Bot. Ver. Hamb. in Allg. Bot. Zeitschr. XV. 193 (1909). (Abb. 21.) — Abschnitte verkürzt (auf 1—2 cm) und verschmälert, aus schmalem oder breitem Grunde schmal, im oberen Teile der Blattfläche geflügelt zusammenfließend, am Rande unregelmäßig zerteilt und zerrissen; einzelne Abschnitte im oberen Teile oder (seltener) am Grunde der Blattfläche mit normal entwickelten Sori. Sekundärnerven nur einmal gegabelt oder (im geflügelten Teile der Blattfläche) zum Teile ungegabelt. — Stormarn: an einem Erdwalle zwischen Ochsenzoll und Glashütte (J. Schmidt!).

f. m. cornutum Geisenheyner Ber. Deutsche Bot. Ges. XIV. (72, 75) 1896. — Abschnitte unregelmäßig gestaltet, mit oft verkürzter Blattfläche, daher Mittelstreif und (oder) einzelne bis viele Mittelnerven über die Abschnittfläche verlängert vorspringend. — Selten. — Pinneberg: Wulfsmühle!, Borstel! und Dithmarschen: Wolmersdorf! (J. Schmidt). — (*f. truncatum* Moore Nature-Printed British Ferns I. 67 [1859].)

Kombiniert mit:

f. alatum: Pinneberg: Wulfsmühle (J. Schmidt!).

f. m. bifidum Franc in Moore Nature-Printed Britisch Ferns I. 63 (1859). — Einzelne bis viele Abschnitte an der Spitze gegabelt. — An zahlreichen Orten in der Regel einzeln oder spärlich beobachtet, aber stellenweise viel. — Die Monstrosität findet sich in der Regel bei *f. commune*, tritt aber auch mit den Merkmalen anderer Formen auf.

Kombiniert mit:

1. *f. variegatum:* Hamburg: Schmalenbek (J. Schmidt!). Segeberg: Wakendorf!, Kaltenkirchen! und Dithmarschen: Farnewinkel und Burg! (J. Schmidt).
2. *f. platylobum:* Pinneberg: Offenseth (Röper!).
3. *f. pseudangustum:* Lauenburg: Kasseburg! und Stormarn: Rausdorf! (J. Schmidt). Pinneberg: Gr. Offenseth (Röper!). Dithmarschen: Wolmersdorf (J. Schmidt!).
4. *f. attenuatum:* Lauenburg: Börnsen (Röper!), Pötrau (Röper)!!. Segeberg: Alveslohe (J. Schmidt!). Pinneberg: Tangstedt!!, Brande (J. Schmidt!). Dithmarschen: Burg (J. Schmidt!). Sundewitt: Dünth (W. Christiansen!).
5. *f. alatum:* Pinneberg: Borstel (J. Schmidt!).

6. *f. prionodes:* Pinneberg: Brande (J. Schmidt!).
7. *f. denticulatum:* Dithmarschen: Burg (J. Schmidt!).
8. *f. auritum:* Sundewitt: zwischen Wester-Satrup und Ulderup (W. Christiansen!).
9. *f. pinnatifidum:* Lauenburg: Börnsen (Röper!). Segeberg: Alveslohe (J. Schmidt!). Rickling (A. Christiansen!). Neumünster: Wasbek (A. Christiansen!).
10. *f. m. cornutum:* Pinneberg: Borstel (J. Schmidt!).
11. *f. m. furcatum:* Segeberg: Alveslohe (J. Schmidt!).

f. m. trifidum J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 35 (1903). — Einzelne Abschnitte an der Spitze dreiteilig. — Pinneberg: Ellerau! und Hohenraden!! (J. Schmidt). Dithmarschen: Burg! und Nindorf! (J. Schmidt).

Kombiniert mit:

1. *f. rotundatum:* Dithmarschen: Nindorf (J. Schmidt!).
2. *f. m. bifidum:* Segeberg: Ellerau (J. Schmidt!).

f. m. furcans J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 36 (1903). — Nicht gefiederter Endabschnitt des Blattes mehr oder weniger tief gabelig geteilt. — Zerstreut, meistens wenig. — Lauenburg: Schulendorf-Bartelsdorf, Escheburg, Kortenhagen!!, Börnsen (J. Schmidt)!!, Basthorst (Röper!), Gr. Sarau (Röper)!!. Stormarn: Bargteheide (Röper), Siek (J. Schmidt), Grande (Zimpel!). Hamburg: Ochsenzoll (J. Schmidt!). Lübeck: Ratekau!!. Segeberg: Alveslohe! und Langeln! (J. Schmidt), Kampen (Zimpel!), Heidmühlen (A. Christiansen!). Pinneberg: bei Kummerfeld, Hohenraden und der Wulfsmühle (J. Schmidt)!!, Borstel!!, zwischen Appen und Pinneberg (Zimpel!), Sparrieshoop! und Bokel (J. Schmidt), Holm (Röper!). Neumünster: Wasbek (A. Christiansen!). Kiel: am Flintbeker Moor, Meimersdorf (A. Christiansen!). Eckernförde: Schotthorst!!, Aschberg und Gettorf (A. Christiansen!). Dithmarschen: Burg, Buchholz und Wolmersdorf! (J. Schmidt). Husum: Ahrenviöl! und Oster-Ohrstedt! (A. und W. Christiansen). Tondern: Tornschau!!.

Kombiniert mit

1. *f. variegatum:* Segeberg: Kaltenkirchen! und Dithmarschen: Nindorf! (J. Schmidt).
2. *f. platylobum:* Lauenburg: Börnsen (Röper!). Segeberg: Alveslohe! und Pinneberg: Sparrieshoop! (J. Schmidt). Eckernförde: Schotthorst!!.
3. *f. stenolobum:* Segeberg: Alveslohe (J. Schmidt!).
4. *f. alatum:* Segeberg: Kaltenkirchen! und Langeln! sowie Pinneberg: Hohenraden (J. Schmidt).
5. *f. brevilobum:* Hamburg: Ochsenzoll (J. Schmidt!).

6. *f. subintegrifolium:* Dithmarschen: Wolmersdorf (J. Schmidt!) und Eckernförde: Schotthorst!!.
7. *f. rotundatum:* Lauenburg: Börnsen! und Pinneberg: Hasloh! (Zimpel).

f. m. furcatum Milde Nova Acta XXVI. 2. 632 (1858). — Mittelstreif des Blattes mehr oder weniger tief gabelig gespalten; Gabelteile mit je zwei Abschnittreihen, nach oben schräg auseinander strebend, wagerecht abstehend oder zurückgekrümmt, in der Regel ziemlich gleich, zuweilen aber ungleich stark entwickelt; Gabelung zuweilen an einem oder an beiden Ästen wiederholt. — Zerstreut. — Lauenburg: zwischen Schulendorf und Bartelsdorf!!, Dassendorf und Basthorst! (Röper!), Hohenhorn (Zimpel!), Börnsen (J. Schmidt)!!. Stormarn: Alt-Rahlstedt und Bünningstedt (J. Schmidt), Dwerkathen (Zimpel!), Havighorst! und Poppenbüttel! (Röper), Jenfeld (J. Schmidt). Hamburg: Wohldorf (Zimpel!). Lübeck: Ovendorf und Ratekau!!. Segeberg: Kampen (Zimpel!), Alveslohe! und Ellerau! (J. Schmidt), Heidmühlen (A. Christiansen!). Pinneberg: Ellerbek 1864! und Haslohfeld! (C. T. Timm), bei Hasloh, Borstel, Hohenraden, Kummerfeld und Wulfsmühle sowie bei Brande (J. Schmidt!)!!, Kölln!!, zwischen Pinneberg und Appen (Zimpel!), Pinnebergerdorf (J. Schmidt), Offenseth (Röper!). Dithmarschen: Burg!, Buchholz!, Farnewinkel! Wolmersdorf! und Nindorf! (J. Schmidt). Kiel: Petersburg (A. Christiansen!). Eckernförde: Bistensee!!. Husum: Immenstedt (A. Christiansen!). Sundewitt: zwischen Broacker und Schelde (W. Christiansen!). Tondern: Westerterp (H. Schmidt!). — Tritt in der Regel bei *f. commune* auf.

Kombiniert mit:

1. *f. variegatum:* Stormarn: Bünningstedt (J. Schmidt). Dithmarschen: Farnewinkel (J. Schmidt!).
2. *f. platylobum:* Pinneberg: Offenseth (Röper!).
3. *f. pseudangustum:* Lauenburg: Börnsen! und Pinneberg: Hasloh! (Zimpel).
4. *f. sinuosum:* Dithmarschen: Nindorf (J. Schmidt!).
5. *f. alatum:* Pinneberg: Pinnebergerdorf (J. Schmidt!).
6. *f. subintegrifolium:* Dithmarschen: Wolmersdorf (J. Schmidt!).
7. *f. integrifolium:* Stormarn: Trittau (J. Schmidt!). Pinneberg: Offenseth (Röper!).
8. *f. crenatum:* Pinneberg: Wulfsmühle (J. Schmidt!).
9. *f. auritum:* Mehrfach beobachtet.
10. *f. m. geminatum:* Pinneberg: Kummerfeld! und Dithmarschen: Buchholz! (J. Schmidt).

f. m. geminatum Lasch in Ascherson Fl. v. Brandenb. I. 910 (1864). —

Blattstiel geteilt, jeder Ast mit vollständig entwickelter Blattfläche. Blattstiel einrinnig, mit normaler Gefäßbündelanzahl. — Selten. — Lauenburg: zwischen Bartelsdorf und Schulendorf!!, zwischen Hohenhorn und Kröppelshagen (Zimpel!). Börnsen (J. Schmidt!)!!, Dassendorf (Röper!). Stormarn: Bargteheide (Röper), Stellau (Röper!). Pinneberg: Hasloh, Hohenraden und Pinnebergerdorf (J. Schmidt)!!, Borstel!, Brande und Gr. Offenseth (J. Schmidt), Kölln (J. Schmidt!!). Dithmarschen: Burg!, Buchholz!, Nindorf und Farnewinkel, Wolmersdorf! (J. Schmidt). Neumünster: Wasbek (A. Christiansen!). Eckernförde: Schotthorst!!. Tondern: Tornschau (H. Schmidt!).

Kombiniert mit:

1. *f. commune:* So in der Regel.
2. *f. variegatum:* Dithmarschen: Farnewinkel! und Nindorf! (J. Schmidt).
3. *f. platylobum:* Pinneberg: Gr. Offenseth (Röper!). Eckernförde: Schotthorst!!.
4. *f. gracile:* Pinneberg: Kölln (J. Schmidt!).
5. *f. alatum:* Lauenburg: Dassendorf (Röper!). Pinneberg: Pinnebergerdorf! und Dithmarschen: Nindorf! (J. Schmidt).
6. *f. subintegrifolium:* Pinneberg: Brande! und Dithmarschen Wolmersdorf! (J. Schmidt).
7. *f. sinuatum:* Pinneberg: Kummerfeld (J. Schmidt!).

f. m. duplex F. Wirtgen Herb. — Blattstiel geteilt, mit zwei vollständigen Blattflächen. Nicht geteilter unterer Blattstielteil zweirinnig, mit doppelter Gefäßbündelanzahl. — Selten. — Lauenburg: Börnsen! und Dassendorf! (Röper). Stormarn: zwischen Trittau und Großensee!!. Segeberg: Alveslohe! und Pinneberg: Hasloh!, Tangstedt!, Pinnebergerdorf!, Hohenraden!, Borstel!, Garstedtfeld! und Brande! sowie Dithmarschen: Burg!, Wolmersdorf! und Bargenstedt! (überall von J. Schmidt festgestellt).

Kombiniert mit:

1. *f. commune:* So in der Regel.
2. *f. stenolobum:* Segeberg: Alveslohe (J. Schmidt!).
3. *f. alatum:* Segeberg: Alveslohe (J. Schmidt!).
4. *f. integrifolium:* Pinneberg: Brande! und Dithmarschen: Wolmersdorf! (J. Schmidt).
5. *f. subintegrifolium:* Pinneberg: Garstedtfeld! und Dithmarschen: Wolmersdorf! (J. Schmidt).

f. m. tripartitum J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 36 (1903). — Abschnitte des untersten Paares sehr vergrößert, gefiedert, daher der Blattstiel mit drei ziemlich gleichmäßig entwickelten Blattflächen. — Selten. — Lauenburg: Börnsen!!, zwischen Schulendorf und

Bartelsdorf!!. Stormarn: Bünningstedt (J. Schmidt!). Segeberg: Alveslohe (J. Schmidt!). Pinneberg: Hohenraden (J. Schmidt)!!, Borstel!!, Wulfsmühle! und Dithmarschen: Burg! (J. Schmidt).

Kombiniert mit:

1. *f. commune:* So in der Regel.
2. *f. variegatum:* Stormarn: Bünningstedt (J. Schmidt!).
3. *f. integrifolium:* Lauenburg: Schulendorf-Bartelsdorf!!. Dithmarschen: Wolmersdorf (J. Schmidt!).
4. *f. laciniatum:* Segeberg: Alveslohe (J. Schmidt!).

f. m. subtripartitum J. Schmidt nov. f. — Abschnitte des unteren Paares etwa doppelt so lang und breit wie bei der normalen Form, tief fiederspaltig und dadurch blattflächenartig. — Selten. — Lauenburg: Börnsen (J. Schmidt!)!!. Stormarn: Langelohe (J. Schmidt!). — Ein Übergang, bei dem nur der eine untere Abschnitt vergrößert ist, tritt öfter auf.

f. m. cristatum Moore Nature-Printed British Ferns I. 65 (1859). — Abschnitte am Ende kurz-vielteilig, welligkraus; Blattspitze in gleicher Weise umgebildet. — Typisch nicht festgestellt. — Eine Annäherungsform wurde beobachtet in Dithmarschen: Burg (J. Schmidt).

Die aufgeführten Mißbildungen bezeichnen nur diejenigen Formen, die öfter oder doch mehrfach in annähernd gleicher Ausbildung wiederkehren und an ihren Standorten zum Teile reichlich erscheinen. Daneben finden sich weitere, außerordentlich unregelmäßige Veränderungen, die in der Regel ganz vereinzelt bleiben, in gleicher Form nicht wieder auftreten. Auf eine Aufzählung und Benennung dieser sehr mannigfaltigen Umbildungen muß hier verzichtet werden. Sie würde Bände füllen und den Wert der Formen überschätzen. Vielleicht ist es geraten, alle diese Formen unter einer Bezeichnung, etwa als *f. variabile,* zusammenzufassen.

2. Familie.

Osmundaceae.

Brongniart Hist. végét. foss. I. 144 (1828).

Bei uns eine Art einheimisch.

9. (1.) Gattung.

Osmunda.

L. Gen. plant. ed. 5. 484 (1754) z. T.

Bei uns eine Art einheimisch.

19. *Osmunda regalis* L. Spec. plant. ed. 1. 1065 (1753).

4. Grundachse kurz, dick, aufrecht, verzweigt. Blätter dicht gestellt,

spiralig, hellgrün (bis gelbgrün), ziemlich derb, sommergrün, in äußere, nach außen geneigte unfruchtbare und innere, aufrechte fruchtbare zerfallend, (0,2—) 0,4—1,6 m lang. Blattstiel kräftig, am Grunde geflügelt, gelbgrün bis grün oder gelb, anfangs behaart, später kahl, an den unfruchtbaren Blättern höchstens halb so lang wie die Blattfläche, in der Regel beträchtlich kürzer, an den fruchtbaren etwa so lang wie die Blattfläche oder wenig kürzer. Blattfläche dreieckig oder in der Regel eiförmig-länglich bis breit-lanzettlich, spitzlich bis stumpf, doppelt gefiedert. Abschnitte 1. Ordnung in der Regel gegenständig, aufwärts geneigt, etwas entfernt bis häufig genähert oder sich deckend, länglich, mit einem endständigen und jederseits 6—13 Abschnitten 2. Ordnung, jederseits zu (3—)6—9. Unfruchtbare Abschnitte 2. Ordnung länglich, kurz gestielt bis sitzend, meistens stumpf, seltener spitzlich, in der Regel fein gekerbt oder gesägt, seltener tief gekerbt bis fiederspaltig, flach; fruchtbare Abschnitte 2. Ordnung an den oberen (2—)5—7 Abschnitten 1. Ordnung, fiederteilig, schmal-lanzettlich bis lineal. Sporangien groß, kurz gestielt, gelb bis braun. Sporen grün, warzig-rauh. Sporenreife Juni und Juli.

Auf feuchtem (moorigem) Boden in Mooren, auf Heiden, in Wäldern und Gebüschen sowie an Gräben, selten an trockeneren, sonnigen Abhängen.

Im mittleren Gebiet nicht selten bis zerstreut, am häufigsten im mittleren (und im westlichen) Holstein (hier stellenweise in großer Menge!!); im Westen zerstreut bis sehr zerstreut (bei Husum erst neuerdings bei Ostenfeld [H. Petersen] festgestellt), im Osten sehr zerstreut und in der Regel sehr spärlich; auf den Nordfriesischen Inseln nur auf Sylt: bei der nördlichen Vogelkoje (Svendsen 1885!) (ob wild?).

Formen.

1. Formen des normal entwickelten Blattes.

1. Abschnitte 2. Ordnung länglich, abgerundet-stumpf, fein gesägt bis fast ganzrandig ..... 2.
— Abschnitte 2. Ordnung länglich-verschmälert, spitz bis spitzlich, deutlich gesägt:
f. acuminata Milde Höhere Sporenpflanzen 78 (1865).
Typisch nicht beobachtet. — Eine Annäherungsform sah ich von Flensburg: Glücksburg!.
2. Blätter 0,4—1,6 m lang, eiförmig-länglich bis lanzettlich:
f. obtusiuscula Milde Höhere Sporenpflanzen 78 (1865). — Typische Form.
— Blätter 20—30 cm lang, dreieckig-eiförmig bis dreieckig; Abschnitte 2. Ordnung weniger zahlreich, kleiner:
f. pumila Milde Nova Acta XXVI. 2. 650 (1858).
Stormarn: an Erdwällen und Grabenrändern bei Pfingsthorst! und Pinneberg: Borstel! (J. Schmidt). Tondern: Wiesby (H. Schmidt!).

2. Spielformen.

f. interrupta Milde Nova Acta XXVI. 2. 649 (1858). — Fruchtbare Blätter am Grunde und an der Spitze unfruchtbar, in der Mitte fruchtbar; fruchtbare Abschnitte 2. Ordnung besonders an der Spitze der Abschnitte 1. Ordnung in unfruchtbare Abschnitte 2. Ordnung übergehend. — Verbreitete Form, die an fast allen Standorten, an denen die Art nicht allzu spärlich vorhanden ist, auftritt.

f. transiens Dörfler Herb. norm. XXXVI. 3690 (1899). — Fruchtbare Abschnitte im mittleren Teile des Blattes in die unteren unfruchtbaren allmählich übergehend, im oberen Teile des Blattes normal entwickelt und ebenso an der Spitze der Abschnitte 1. Ordnung im mittleren Teile des Blattes nicht verändert. — Verbreitet in gleicher Häufigkeit wie die 1. Spielform und in der Regel mit ihr zusammen beobachtet.

3. Mißbildungen.

f. m. erosa Milde Nova Acta XXVI. 2. 649 (1858). — Abschnitte 2. Ordnung sehr unregelmäßig geformt, teils verkürzt, teils verlängert, zum Teile gegabelt, unregelmäßig eingeschnitten und gegen die Spitze ausgefressen gezähnt. — Pinneberg: am Stühagen bei Hasloh (Kausch!).

f. m. bifida J. Schmidt in P. Junge Jahrb. Hamb. Wiss. Anst. XXII. 54 (1904). — Abschnitte 1. oder (und) 2. Ordnung zum Teile gegabelt. — Segeberg: Wierenkamp bei Schmalfeld! und Lentföhrdener Wohld! (J. Schmidt). Tondern: zwischen Laurup und Döstrup (H. Schmidt!).

f. m. furcata Milde Nova Acta XXVI. 2. 652 (1858). — Blatt von der Spitze der Mittelrippe geteilt; Blattfläche nach oben gabelig geteilt. — Segeberg: Wierenkamp bei Schmalfeld (J. Schmidt!).

f. m. geminata J. Schmidt in P. Junge Jahrb. Hamb. Wiss. Anst. XXII. 54 (1904). — Blattstiel unter der Blattfläche geteilt, jeder Gabelast mit vollständiger Blattfläche. — Segeberg: am Ihlsee bei Kl. Niendorf (J. Schmidt!).

3. Familie.

Ophioglossaceae.

R. Brown Prodr. Flor. Novae Hollandiae 163 (1810).

Bei uns 3 Arten einheimisch.

10. (1.) Gattung.

Ophioglossum.

L. Gen. plant. ed. 5. 484 (1754).

Bei uns eine Art einheimisch.

20. *Ophioglossum vulgatum* L. Spec. plant. ed. 1. 1062 (1753).

4. Grundachse kurz, aufrecht, dick, bräunlich, reich bewurzelt.

Blätter (bei uns stets) einzeln, hellgrün bis meistens gelbgrün, fleischig, sommergrün, (5—)10—25(—40) cm lang, in einen fruchtbaren und einen unfruchtbaren Teil gegliedert, kahl. Blattstiel (2—)5—15 cm lang, so lang oder länger als die Blattfläche, gelbgrün. Unfruchtbarer Teil der Blattfläche ungeteilt, meistens eiförmig bis länglich, selten lanzettlich, stumpf bis spitzlich, selten spitz, (2—)4—10 cm lang, den Blattstiel schwach scheidig umfassend. Fruchtbarer Teil der Blattfläche gestielt, mit ährig gestellten Sporangien. Sporangienähre lineal, 2—5 cm lang, mit jederseits (12—)20—40(—50) Sporangien. Sporen farblos, kugeltetraedrisch. Sporenreife Juni und Juli.

Auf trockenen und feuchten Wiesen (besonders feuchten, quelligen Waldwiesen), in Tiefmooren und Sümpfen, in Dünenmooren und auf (eingedeichten) Strandweiden.

Zerstreut im Osten, sehr zerstreut im mittleren und westlichen Gebiete; auch auf den nordfriesischen Inseln Sylt und Röm.

Lauenburg: bei Brunsmark östlich von Mölln (Japp 1899!), im langen Moore bei Mölln 1905!!, im Duvenseer Moore (J. Schmidt 1907!), im Sachsenwalde (Rudolphi nach Klatt), auf den Escheburger Moorwiesen (Jaap!)!!. Hamburg: bei Geesthacht und bei Bergedorf (Sonder!). Stormarn: in den Ladenbeker Tannen bei Bergedorf (Kausch, C. T. Timm! und Laban! 1882)!!, auf feuchten Wiesen am Hinschenfelder Holze (Professor Schmidt 1878!), im Sumpfgebiet des Ahrensfelder Teiches (J. Schmidt 1906)!! und am Timmerhorner Teiche (Kraepelin, J. Schmidt!)!! bei Ahrensburg, im Brenner Moore bei Oldesloe in sehr großer Menge 1906!!, auf einer Wiese am Kneden (Ch. Sonder). Lübeck: im Lauerholz (Kleinfeldt!), zwischen Alt-Lauerhof und Schlutup (Spethmann 1905!), auf dem Priwall bei Travemünde (J. Schmidt!)!!. Eutin (Schütze, Herb. Lübeck!). Oldenburg: auf Wiesen am Wesseker See (Borchmann!). Plön: auf Strandwiesen von Haßberg bei Lütjenburg (Erichsen!), am Plöner See bei Bosau 1910!!, am Stocksee bei Damsdorf 1910!!. Kiel: beim Blauen Löwen bei Rastorf!, im Flintbeker Moore! und im Steinbeker Moore! (A. und W. Christiansen), bei Gaarden (Weber, Bargum!, Nolte 1839!), bei Forsteck! und bei Schrevenborn (Hennings), zwischen Mönkeberg und Dietrichsdorf (Hennings!). Neumünster: in Mergelgruben bei Boostedt (Paasch, J. Schmidt!). Itzehoe: bei Edendorf (Maack). Dithmarschen (Nolte 1820 im Lüb. Herb.!): am Eiderdeiche bei Horst (Grünwald). Schleswig: bei der Stampfmühle (Thun!, Hinrichsen 1852!), bei Klensby (A. und W. Christiansen!). Flensburg: bei Langballigau (Hansen, Herb. Prahl!), Strandwiese bei der Quelle bei Glücksburg (Jaap 1908), in der Kupfermühlenhölzung!, bei Wassersleben, Randershof und Süderhaff (Prahl). Alsen: Igen (Kjaerbölling 1844!), „Fyrmose“ im Norderholz (Ch. Sonder). Apenrade: am Galgenberge

(Westphal)!!, auf Wiesen im Riesholz 1910!!, auf Waldwiesen östlich von Arsleben 1910!!. Hadersleben: bei der Sophienquelle (Prahl), am Walde östlich vom Bahnhof Hjerndrup (A. und W. Christiansen!), bei Gramm (v. Fischer-Benzon). Tondern: zwischen Gorsblock und Arrild (H. Schmidt 1910!). Sylt: in einem Dünental auf Hörnum und im Kressenjakobstal (Buchenau 1886). Röm: bei Lakolk in Dünenmooren und auf Wiesen mehrfach (Jaap!, Prahl! und J. Schmidt!).

Formen.

1. Formen des normal entwickelten Blattes.

f. pygmaeum nov. f. — Pflanze 2—4 cm hoch; fruchtbarer Blatteil 1 bis 2 cm lang, kürzer als der eiförmige, an der Basis herzförmig abgerundete unfruchtbare Teil.

Stormarn: auf trockenem Grasland am Timmerhorner Teiche (C. Brick!, Hallier!).

2. Mißbildungen.

f. m. furcatum Milde Nova Acta XXVI. 2. 704 (1858). — Sporangienähre bis zur Mitte gegabelt. — Stormarn: Ladenbek bei Bergedorf (C. Brick 1895!), im Brenner Moore bei Oldesloe (Ch. Sonder 1906)!!. Lübeck: auf dem Priwall bei Travemünde (J. Schmidt). Plön: am Stocksee bei Damsdorf (J. Schmidt 1910)!!. Kiel: Rastorf (A. Christiansen!). Schleswig: bei der Stampfmühle (Thun!). Röm: Lakolk (J. Schmidt!).

f. m. distachyum P. Junge Verhandl. Nat. Ver. Hamb. 3. Folge XVII. 21 (1909). — Fruchtbarer Blatteil mit zwei Sporangienähren. — Schleswig: Klensby (W. Christiansen!).

11. (2.) Gattung.

Botrychium.

Swartz in Schrader Journal 1800. II. 8. 110 (1801).

Bei uns 2 Arten einheimisch.

1. Fruchtbarer Blatteil länger als der unfruchtbare, lang gestielt, etwa in der Mitte des ganzen Blattes entspringend; unfruchtbarer Blatteil einfach gefiedert ..... 21. Art: *B. lunaria.*
— Fruchtbarer Blatteil so lang wie der unfruchtbare, fast ungestielt, über der Mitte des ganzen Blattes entspringend; unfruchtbarer Blattteil in der Regel gefiedert-fiederteilig ..... 22. Art: *B. ramosum.*

21. *Botrychium lunaria* Swartz in Schrader Journal 1800. II. 8. 110 (1801).

4. Grundachse ziemlich dünn, kurz, aufrecht, in der Regel einfach. Blätter einzeln oder sehr selten zu zweien oder dreien, gelbgrün, derbfleischig, sommergrün, kahl, in einen aufrechten fruchtbaren und einen aufrecht-abstehenden unfruchtbaren Teil gegliedert, (5—)15—30 cm lang. Blattstiel (2—)5—15 cm lang, etwa von der Länge des fruchtbaren Blattteiles, grün. Unfruchtbarer Teil des Blattes tief fiederteilig, fast gefiedert, eiförmig oder (in der Regel) eiförmig-länglich bis lanzettlich, stumpf abgerundet; fruchtbarer Teil meistens beträchtlich länger als der unfruchtbare, selten nur so lang wie dieser oder kürzer, doppelt bis dreifach gefiedert, nach der Reife zusammengezogen. Abschnitte des unfruchtbaren Teiles wechselständig bis gegenständig, jederseits zu (2—)4—9, wenig, selten stark, entfernt oder mehr oder weniger genähert, selten sich breit deckend, vom Grunde gegen die Spitze verkleinert, am oberen, äußeren Rande breit gerundet, am unteren und inneren Rande halbmondförmig zusammengezogen, gegen den Grund keilförmig verschmälert, am vorderen Rande ganzrandig oder schwach bis deutlich gekerbt oder mehr oder weniger tief (bis fast zum Grunde) eingeschnitten und dann mit 2—4 schmallanzettlichen bis linealen, stumpfen, ungeteilten oder grob gekerbten Lappen. Abschnitte des fruchtbaren Blatteiles lineal, mit zweizeilig gestellten Sporangien. Sporangien kugelig, bei der Reife gelbbraun bis braun. Sporen farblos, warzig-rauh. Sporenreife Juni und Juli.

Auf trockenen, grasigen Triften, an grasigen Abhängen und auf Grasheiden.

Im mittleren Gebiete zerstreut, im östlichen und westlichen (hier auch auf den Nordfriesischen Inseln) Gebiete sehr zerstreut und stellenweise selten.

Lauenburg: beim Sandkrug (Nolte 1835!), in den Besenhorster Wiesen bei Geesthacht (Bertram), bei der Donnerschleuse bei Mölln (Nolte 1820!). Hamburg: beim Rotenhaus bei Bergedorf (J. Schmidt 1897!)!!, im Wurzelmoor bei Gr. Borstel (C. T. Timm 1904!). Stormarn: Reinbek (Klatt) und Wentorf (G. Busch), bei Ladenbek unweit Bergedorf (Laban), zwischen Siek und Rausdorf (Zimpel 1893!), auf der Grander Heide (Borchmann!), bei Ohe (Zimpel 1894!), Hummelsbüttel (Fehrs)!!, am Kupferteich bei Poppenbüttel (Zimpel 1891!)!!, bei Timmerhorn bei Bargteheide (G. Busch, J. Schmidt!), Sülfeld bei Oldesloe (Ch. Sonder). Pinneberg: zwischen Bahrenfeld und Eidelstedt (C. T. Timm 1853, Laban!), bei Lurup und 1874 beim Stellinger Moore (C. T. Timm!), beim Krupunder bei Eidelstedt (J. Schmidt 1899), Holm bei Wedel (J. Schmidt 1909)!!, zwischen Hahnenkamp und Elmshorn (Göttsche!). Lübeck: Ober-Büssau 1893! und Gr. Grönau 1893! (Zimpel), beim Grönauerbaum (W. Junge 1889), am Lauerholz (Hb. Kindt 1812!), bei Wesloe (Häcker 1828!), bei der Herrenfähre (Häcker 1828!), am Militärschießplatz (Wilde 1850), bei

Schlutup (Nolte 1821), auf dem Priwall bei Travemünde (Laban 1897!)!!, Niendorf a. d. O. (Häcker 1828), am Riesebusch bei Schwartau (Friedrich). Oldenburg: auf dem Heiligenhafener Stadtfelde unweit Dazendorf (J. Schmidt 1909), auf den Strandhügeln von Neu-Teschendorf 1909!!, am Wienberg (Pahl!) und in der Brök (Ch. Sonder) bei Putlos!!. Plön: Lütjenburg (Pahl in Herb. Professor Schmidt 1867!). Preetz (Weber 1796!, Bargum 1797!): in der Nähe der Vogelstange (Weber!) und bei Wittenberg (Nolte 1823!). Kiel: bei der Wilhelminenhöhe (Poulsen 1839!), an der Hamburger Chaussee bei Stein 66.9 (Hennings 1876!), am Wildhof bei Bordesholm (Wittmack nach Hennings), am Ostufer des Einfelder Sees (Nolte, Hennings!), am Westensee bei Wrohe (Meltz nach Hennings) und südlich von Wulfsfelde (A. Christiansen 1908!), Gettorf (Engelken). Neumünster (J. Schmidt). Itzehoe: bei Peißen im Lockstedter Lager (J. Schmidt!). Rendsburg: Hohenhörn (J. Schmidt!)!!. Dithmarschen: auf der Heide bei Gudendorf 1905! und bei Brickeln (J. Schmidt), bei Hennstedt (Grünwald). Schleswig: Esperstoft (Möller). Flensburg: am Ballastberge (Stisgaard!), östlich der Marienhölzung (Callsen), bei Frörup (v. Fischer-Benzon), zwischen Stenderup und Husby (Stisgaard!). Alsen: Hörup-Haff (Kopenhagener Herb. 1850!). Apenrade: von Bollersleben nördlich bis Hadersleben: Ochsenwatt (Prahl!) an vielen Stellen (!!), bei Starup (v. Fischer-Benzon, A. Christiansen!), zwischen Wittstedt und dem Abkjer-Moor (A. Christiansen!), zwischen Arnum und Linnet (J. Schmidt 1910)!!. Husum (Hornemann): Ahrenviöl (A. Christiansen!), Feddersburg (W. Christiansen 1909!), am Langenberge bei Leck (A. Christiansen 1910!). Tondern: Diemersminde (Langfeldt), Duburg (A. Christiansen 1910!), beim Dammhaus südlich von Lügumkloster (H. Schmidt 1910!), bei Kloyeng (J. Schmidt 1896!), im Laurup-Kratt (H. Schmidt 1909!)!!, zwischen Gorsblock und Arrild (H. Schmidt 1910!). Sylt: zwischen Wenningstedt, Norddorf und Braderup (Alpers 1893), auf Hörnum (J. Schmidt 1906!). Röm (Nolte 1825!).

Formen.

1. Formen des normal entwickelten Blattes.

1. Abschnitte des unfruchtbaren Blatteiles am vorderen Rande ganzrandig oder gekerbt ..... 2.
— Abschnitte dieses Blatteiles mehr oder weniger tief eingeschnitten und daher gelappt ..... 6.
2. Abschnitte des unfruchtbaren Blatteiles genähert bis sich deckend . . 3.
— Abschnitte weit entfernt, mit Zwischenräumen von ganz oder nahezu Abschnittbreite; unfruchtbarer Blatteil schmal-lanzettlich:
f. remotum F. Wirtgen Herb.
Oldenburg: in der Brök bei Putlos und auf dem Heiligen-

hafener Stadtfelde (J. Schmidt!). Kiel: Wulfsfelde (A. Christiansen!). Dithmarschen: am Baarlter Kleve (J. Schmidt). Tondern: im Laurup-Kratt und zwischen Linnet und Arnum (J. Schmidt)!!.

3. Abschnitte sich mit den Rändern nicht oder wenig berührend . . . . 4.
— Abschnitte sich breit deckend:
f. imbricatum Bicknell in F. Wirtgen Herb.
Stormarn: Poppenbüttel! und Dithmarschen: Gudendorf! (J. Schmidt). Hadersleben: Starup-Heide (W. Christiansen!), zwischen Linnet und Arnum (J. Schmidt)!!.

4. Pflanze kräftig, in der Regel 15—25 cm hoch; unfruchtbare Abschnitte in 4—9 Paaren vorhanden . . . . . 5.
— Pflanze sehr zierlich, 2—6 cm hoch; unfruchtbarer Blatteil mit höchsten 3 Abschnittpaaren; fruchtbarer Blatteil oft nur einfach gefiedert:
f. nanum Christ Farnkräuter der Schweiz 171 (1900).
Lübeck: auf dem Priwall bei Travemünde! und Sylt: Hörnum! (J. Schmidt).

5. Unfruchtbarer Teil des Blattes eiförmig bis breit eiförmig:
f. ovatum Milde Monograph. Ophiogloss. 5 (1856).
Hamburg: im Wurzelmoor bei Gr. Borstel (C. T. Timm!) (hier kombiniert mit *f. imbricatum*). Stormarn: Poppenbüttel! und Lübeck: Ober-Büssau! sowie Dithmarschen: Gudendorf! (J. Schmidt).
— Unfruchtbarer Teil des Blattes länglich bis lanzettlich:
f. normale Roeper Zur Flora Mecklenb. 111 (1843).
An nahezu allen Standorten vorhanden.

6. Abschnitte des unfruchtbaren Blatteiles tief fächer- oder handförmig (bis fast zum Grunde) eingeschnitten, mit mehr oder weniger tief gekerbten oder eingeschnittenen Lappen:
f. incisum Milde Monograph. Ophiogloss. 5 (1856).
Hamburg: Rotenhaus!. Stormarn: Siek und Lübeck: auf dem Priwall (J. Schmidt). Husum: Feddersburg (W. Christiansen!).
— Abschnitte des unfruchtbaren Blatteiles eingeschnitten gekerbt bis seicht gelappt mit kurzen, nicht oder schwach geteilten Lappen:
f. subincisum Röper Zur Flora Mecklenb. 111 (1843).
Hamburg: Rotenhaus (J. Schmidt)!!. Stormarn: Siek und Poppenbüttel (J. Schmidt!). Pinneberg: zwischen Bahrenfeld und Eidelstedt (C. T. Timm!), am Windsberge (C. Brick 1888!). Lübeck: auf dem Priwall (J. Schmidt)!!. Oldenburg: Neu-Teschendorf!!. Kiel: Wilhelminenhöhe (Poulsen!). Dithmarschen: Gudendorf (J. Schmidt!). Husum: Feddersburg (W. Christiansen!), Langenberg bei Leck (A. Christiansen!). Tondern: Laurup-

Kratt!!, zwischen Gorsblock und Arrild (H. Schmidt!), zwischen Linnet und Arnum (J. Schmidt)!!.

2. Mißbildungen.

f. m. cristatum Kinahan Proceed. Dublin Nat. Hist. Soc. 26 (1855/56). — Die beiden untersten Abschnitte des unfruchtbaren Blatteiles sind verlängert, deutlich gestielt und fiederteilig; der ganze Blatteil ist also dreizählig.

Stormarn: bei Siek wenig (Zimpel). Tondern: zwischen Gorsblock und Arrild (H. Schmidt!).

f. m. furcatum J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 40 (1903). — Fruchtbarer Blatteil in zwei völlig gleiche Hälften gespalten. — Stormarn: Siek und Poppenbüttel!. Lübeck: auf dem Priwall!, sowie Dithmarschen: Gudendorf! und Tondern: Laurup-Kratt!!. Überall entdeckte J. Schmidt diese Form.

f. m. multiforme nov. f. — Fruchtbarer und unfruchtbarer Blatteil in verschiedenartigster Weise monströs umgeändert. — An fast allen Standorten der Art in oft großer Individuenzahl und Mannigfaltigkeit der Umbildungen (vergl. unten).

22. *Botrychium ramosum* Ascherson Flora Brandenb. I. 906 (1864).

4. Grundachse ziemlich dünn, kurz, aufrecht. Blätter einzeln, gelbgrün, starr, sommergrün, kahl, in einen aufrechten fruchtbaren und einen aufrecht-abstehenden bis fast aufrechten unfruchtbaren Teil gegliedert (3—)8—20(—30) cm lang. Blattstiel (2—)5—12 cm lang, so lang oder etwas länger als der fruchtbare Teil des Blattes, grün oder (besonders gegen den Grund) rötlich oder bräunlich-rot überlaufen. Unfruchtbarer Teil des Blattes in der Regel doppelt fiederteilig, zuweilen nur einfach fiederteilig, in der Regel eiförmig bis länglich, selten dreieckig-rundlich, stumpf oder gestutzt; fruchtbarer Teil des Blattes kurz gestielt bis fast sitzend, wenig länger oder selbst kürzer als der unfruchtbare Teil, eiförmig-länglich bis länglich, doppelt gefiedert bis dreifach gefiedert. Abschnitte 1. Ordnung am unfruchtbaren Blatteil wechsel- bis gegenständig, dreieckig-eiförmig bis länglich, stumpf, jederseits zu 2—6, fiederteilig oder nur eingeschnitten-gelappt bis gekerbt. Abschnitte 2. Ordnung länglich oder rundlich, stumpf, gekerbt oder gelappt. Sporangien bräunlich-gelb bis rotbraun. Sporen farblos, warzig-rauh. Sporenreife Juni und Juli.

Auf sandigen, trockenen Grastriften und Grasheiden.

Bisher nur im südöstlichen Gebiet sehr selten beobachtet. — Hamburg: auf grasiger Heide beim Rotenhaus bei Bergedorf (Kausch 1897, J. Schmidt 1897!) 1902!!. Lübeck: auf trockenen Grasplätzen bei Wesloe und beim Schellbruch (Häcker 1843)!. Oldenburg: in grasigen

Dünentälern der Brök bei Putlos viel (Ch. Sonder 1905!, G. Busch 1908!, J. Schmidt 1908!).

Formen.

1. Formen des normal entwickelten Blattes.

f. subintegrum Ascherson Synopsis Mittel-Europ. Fl. I. 106 (1896). — Abschnitte 1. Ordnung am unfruchtbaren Teile des Blattes kurz und breit, rhombisch, stumpf, schwach gekerbt bis kaum oder nicht eingeschnitten.

Hamburg: Rotenhaus! und Oldenburg: in der Brök! (J. Schmidt).

2. Mißbildungen.

f. m. multiforme nov. f. — Fruchtbarer und unfruchtbarer Teil des Blattes in mannigfaltiger Weise monströs umgebildet, besonders vielfach unregelmäßig zerteilt. — Hamburg: Rotenhaus (J. Schmidt!)!!. Lübeck: Schellbruch und Wesloe (Häcker!). Oldenburg: in der Brök (J. Schmidt!).

2. Unterklasse.

Hydropterides.

Willdenow Nova Acta Acad. Erfurti I. 8 (1802).

4. Familie.

Salviniaceae.

Du Mortier Anal. des Famill. 67 (1829).

Bei uns eine Art einheimisch.

12. (1.) Gattung.

Salvinia.

Allioni Fl. Pedemont. II. 289 (1785).

23. *Salvinia natans* Allioni Fl. Pedemont. II. 289 (1785).

⊙. Stengel in der Regel 5—10 cm lang, selten länger, wagerecht gestreckt, dünn, zart, dicht behaart. Blätter quirlig, zu dreien gestellt, zwei als Luft-(Schwimm-)Blätter, eines als Wasserblatt entwickelt. Luftblätter meistens 10—13 mm lang, 5—9 mm breit, in der Regel sich berührend oder leicht deckend, fast sitzend, aus gerundetem bis fast herz-

förmigem Grunde kurz elliptisch, stumpf bis schwach ausgerandet, hellgrün, unterseits dicht behaart, oberseits mit behaarten Wärzchen besetzt. Wasserblätter stark zerteilt, mit 9—13 büschelig verzweigten, dicht behaarten Zipfeln, fast sitzend oder kurz gestielt, am Grunde mit mehreren (3—6[—8]) Sporenhüllen. Sporenhüllen fast kugelig, gekammert, behaart. Sporangien in zwei Formen, als Makro- und Mikrosporangien, entwickelt. Makrosporen gelblich-weiß, eiförmig; Mikrosporen weißlich, kugelig. Sporenreife August bis Oktober.

Auf der Oberfläche stehender und langsam fließender Gewässer zwischen Floßholz.

Im südöstlichen Gebiet sehr selten und nicht ganz beständig. — Lauenburg: im Holzhafen beim Bahnhof Lauenburg 1887 viel (Prahl!). Hamburg: auf dem Grasbrook (Henniges 1811 nach C. T. Timm und Wahnschaff a. a. O. 134 [1876]), in der Bille zwischen Floßholz bei der Schwarzen Brücke (Kausch, Sadebeck 1886!)!!, in der Billwärder Elbe (Frauenkanal) in großer Menge (Kausch 1890!)!!. Lübeck: im Stadtgraben (Häcker 1834!, 1835!, 1837!, Klambeck 1839! im Herb. Professor Schmidt).

Formen.

Bisher nicht beobachtet.

5. Familie.

Marsiliaceae.

S. F. Gray Natur. Arrangement II. 24 (1821).

Bei uns eine Art einheimisch.

13. (1.) Gattung.

Pilularia.

L. Gen. plant. ed. 5. 486 (1754).

24. *Pilularia globulifera* L. Spec. plant. ed. 1. 1100 (1753).

4. Stengel weit kriechend (bis 50 cm lang), dünn, ziemlich fest, wenig verzweigt, an den Zweigenden behaart, sonst kahl. Blätter zahlreich, zweireihig, fadenförmig, stielrund, weich oder etwas starr, fadenförmig, ohne Blattfläche, kahl, hellgrün bis dunkelgrün, in der Regel etwas entfernt gestellt, selten stark genähert, 5—15(—40) cm lang. Sporenhüllen einzeln am Blattgrunde, kugelig, dicht behaart, vierfächerig, mit vier Sori. Sporangien als Makro- und Mikrosporangien entwickelt.

Makrosporen eiförmig bis rundlich-eiförmig, weißlich bis gelblich: Mikrosporen kugelig-tetraedrisch, weißlich. Sporenreife Juli bis September.

An feuchten, zeitweilig oder ständig vom Wasser überfluteten Orten mit sandig-moorigem oder moorig-schlammigem Boden, also in und an Teichen, Seen, Gräben, Moorgewässern und an feuchten Orten der Moore und Heiden.

Zerstreut im westlichen und mittleren Gebiet, selten im Osten; wahrscheinlich mancherorts übersehen; auch auf den Nordfriesischen Inseln Föhr und Sylt festgestellt.

Lauenburg (Nolte!): Göttin (Klatt). Stormarn: bei Trittau (Hornemann!), am Mönchsteich (Nolte!, Prahl!), bei Kronshorst (Nolte!), mehrfach bei Barsbüttel! und Alt-Rahlstedt! (J. Schmidt), bei Wandsbek (Nolte!), am Tonndorfer See (C. T. Timm!), am Bramfelder See (C. T. Timm!)!!, bei Bergstedt am Kuhteich (G. Busch)!! und am Timmermoor (G. Busch!), zwischen Horn und Schiffbek (C. T. Timm!). Hamburg: im Eppendorfer Moor (Nolte!, Hübener!, Wagenknecht 1881), im Winterhuder Moore 'onder!, J. Schmidt 1877!), in den Farmsener Tongruben (R. Timm)!!. Pinneberg: am Krupunder See (C. T. Timm!). Lübeck (Weber Prim. Fl. Hols. [1780]): bei Brandenbaum (Häcker, Handschriftl. Verz. der Kryptog. Lübecks). Segeberg: am Ihlsee (Thun)!!. Kiel: auf Torfmooren bei Bordesholm (Nolte bei G. Hansen). Neumünster: bei Krogaspe und Prehnsfelde (Paasch). Heide: bei Lohe viel (v. Fischer-Benzon!). Eiderstedt: in den Dünen von St. Peter!!. Eckernförde: am Bültsee bei Kosel (Prahl!, Herb. Jaap). Schleswig: am früheren Tolker (Poulsen!) und Tolkwader See (Thun!, Jessen!, Hinrichsen 1852!). Flensburg: am Holmmark-See bei Klein-Solt (Prahl!), zwischen Harrislee und der Marienhölzung auf Moorwiesen (Prahl!). Apenrade: am Hostrup-See (Prahl!). Hadersleben: am Jelssee (G. Jensen). Husum (Lange): nördlich der Stadt (O. Gelert!), in Heidetümpeln bei Hattstedt (v. Fischer-Benzon!). Tondern: zwischen Leck und Hogelund (Prahl!), bei Gallehuus (Prahl!), bei Wiesby und Döstrup viel (J. Schmidt!). Föhr: in Gräben des Westerlandes (Schiötz 1858!). Sylt: zwischen Westerland und Tinnum (Jaap 1897!).

Formen.

1. Formen des normal entwickelten Blattes.

f. natans Mérat Fl. Paris ed. 2. II. 283 (1821). — Pflanze in tiefem Wasser mit dünnen, schlaffen, flutenden Blättern von 30—40 cm Länge.

Stormarn: am Kuhteich bei Bergstedt (J. Schmidt)!! und am Tonndorfer See!!. Segeberg: am Ihlsee (J. Schmidt). Eckernförde: am Bültsee bei Kosel (Green). Tondern: Gallehuus (Prahl!).

2. Mißbildungen.

Nicht beobachtet.

2. Klasse.

Equisetariae.

Ascherson Synopsis Mittel-Europ. Flora I. 118 (1896).

1. Unterklasse.

Isosporae.

Engler Syllabus Gr. Ausg. 57 (1892).

6. Familie.

Equisetaceae.

Richard in Michaux Fl. boreal. americ. II. 281 (1803).

Bei uns 7 Arten einheimisch.

14. (1.) Gattung.

Equisetum.

L. Gen. plant. ed. 5. 484 (1754).

Bei uns 7 Arten einheimisch.

1. Stengel nicht oder schwach rauh, sommergrün; Sporangienstände stumpf ..... 2.
— Stengel sehr rauh, derb, in der Regel winterhart; Sporangienstände spitzlich ..... 31. Art: *E. hiemale.*
2. Fruchtbare und unfruchtbare Stengel verschieden gestaltet ..... 3.
— Fruchtbare und unfruchtbare Stengel gleichgestaltet ..... 6.
3. Fruchtbare und unfruchtbare Stengel gleichzeitig entwickelt, erstere nach der Sporenreife in der Regel vergrünend ..... 4.
— Fruchtbare und unfruchtbare Stengel in der Regel nicht gleichzeitig (erstere früher) entwickelt, erstere nach der Sporenreife in der Regel absterbend ..... 5.
4. Äste in der Regel sämtlich stark verzweigt, ihr Grundglied im oberen Stengelteile länger als die zugehörige Scheide; Scheidenzähne in mehrere Lappen vereinigt ..... 25. Art: *E. silvaticum.*
· Äste in der Regel einfach, zuweilen z. T. verzweigt, ihr Grundglied kürzer als die zugehörige Stengelscheide; Scheidenzähne an der Spitze frei ..... 26. Art: *E. pratense.*
5. Scheiden mit (12—)20—40 lineal-pfriemlichen Zähnen, länger als das Grundglied der zugehörigen Äste ..... 27. Art: *E. maximum.*

— Scheiden mit (5—)8—19 lanzettlichen Zähnen, kürzer als das Grundglied der zugehörigen Äste ..... 28. Art: *E. arvense.*
6. Stengel deutlich gefurcht, rauh, mit dicker Wandung und enger Zentralhöhle ..... 29. Art: *E. palustre.*
— Stengel glatt, kaum gefurcht, mit sehr dünner Wandung und weiter Zentralhöhle ..... 30. Art: *E. heleocharis.*

25. *Equisetum silvaticum* L. Spec. plant. ed. 1. 1061 (1753).

4. Grundachse lang kriechend, 3—4(—5) mm dick, schwarzbraun, matt. Stengel zweigestaltig, aufrecht, in der Regel im mittleren und oberen Teile, seltener vom Grunde beästet, meistens mit 10—18 Riefen, sommergrün. Fruchtbare Stengel 20—40 cm hoch, zuerst entweder hellrötlich oder bräunlich-weiß, undeutlich gerieft, glatt, astlos oder grün, deutlich gerieft, rauh, kurz beästet, später sämtlich grün, gerieft, rauh, beästet, mit bauchig-glockig erweiterten, oberwärts gelbbraunen bis braunen Scheiden, deren Zähne in mehrere ungleiche Lappen verwachsen sind. Unfruchtbare Stengel 20—60(—80) cm hoch, hellgrün oder seltener dunkelgrün oder gelbgrün, gegen die Spitze allmählich ausgezogen, deutlich gerieft, rauh, beästet, mit zylindrischen Scheiden und oberwärts bräunlich-roten, in mehrere (3—4) Lappen verwachsenen Scheidenzähnen. Äste vom Grunde gegen die Mitte oder den oberen Teil des Stengels allmählich verlängert, dann plötzlich abgesetzt oder allmählich verkürzt, in der Regel bogig aufsteigend, weniger oft abstehend, zuweilen bogig überhängend, vier- oder fünfkantig, stets verzweigt mit dreikantigen Ästen 2. und 3. Ordnung mit bräunlich-roten bis gelbbraunen Asthüllen und lanzettlichen, spitz ausgezogenen Zähnen der Astscheiden. Sporenreife Mai, selten Juni.

In schattigen, etwas feuchten Wäldern und Gebüschen und zuweilen auf urbar gemachtem früheren Waldboden auf Äckern und Wiesen.

Durch das Gebiet häufig bis nicht selten; fehlt auf den Nordfriesischen Inseln.

Formen.

1. Formen des normal entwickelten Stengels.

1. Formen des Stengels mit Sporangienstand ..... 2.
— Formen des unfruchtbaren Stengels ..... 4.
2. Stengel mit einem endständigen Sporangienstand ..... 3.
— Stengel und ein Teil der Äste mit Sporangienständen:
f. polystachyum Milde Höhere Sporenpflanzen 107 (1865).
An quelligen Abhängen. — Im Gebiete bisher nicht festgestellt[1]).

[1]) Im Lübecker Generalherbar findet sich ein Exemplar der Form von einem Fundorte in Ostpreußen: Im Stadtwalde bei Wehlau, von Neumann am 24. Mai 1853 gesammelt. Neben dem endständigen Sporangienstande finden sich 27 kleinere aststänidge.

3. Stengel hellrötlich bis bräunlich, kaum gerieft, weich, glatt, astlos oder nur an den obersten Stengelscheiden mit schwachen Astanlagen, nach der Sporenausstreuung vergrünend und Äste bildend, den unfruchtbaren Stengeln ähnlich:
f. praecox Milde Nova Acta XXVI. 2. 433 (1858). — In Wäldern häufig.

— Stengel mehr oder weniger grün, deutlich gerieft, rauh, mit kurzen Ästen, die sich nach der Ausstreuung der Sporen weiterentwickeln:
f. serotinum Milde Nova Acta XXVI. 2. 433 (1858). — In Wäldern nicht selten.

Diese Form ist durch zahlreiche Übergänge in mannigfacher Ausbildung mit der vorigen Abart verbunden.

Hierher gehören als Unterformen:

f. robustum Milde Höhere Sporenpflanzen 107 (1865). — Pflanze kräftig, nur an den zwei oder drei obersten Internodien mit Astquirlen, deren Äste im Bogen aufsteigen und oft den Sporangienstand überragen oder bogig abwärts zeigen.

Zerstreut. — Lauenburg: in der Rülau bei Schwarzenbek (J. Schmidt!), Dalbekschlucht (Erichsen!) und Escheburg (J. Schmidt!)!!, im Sachsenwalde (C. T. Timm!), Sirksfelder Zuschlag (Röper), im Forste Fliegenberg bei Ratzeburg!!. Stormarn: Hahnheide (Röper), Forst Großkoppel bei Reinbek!!, Forst Grübben!!, im Duvenstedter Brook (J. Schmidt). Lübeck: Schlutup (Avé-Lallement!). Segeberg: im „Endern" bei Götzberg (J. Schmidt)!!. Pinneberg: Borsteler Wohld (Röper!). Itzehoe: Schlotfeld!!. Dithmarschen: Burg (J. Schmidt). Apenrade: Forst Süderheissel!!. Hadersleben: am Damm (Prahl!), Pamhoel (A. Christiansen!).

f. microstachyum Kaulfuß Pteridophyten Nürnbergs 60 (1899). — Stengel oberwärts stark verdünnt, letztes Stengelglied sehr fein, mit 2—4 mm langem Sporangienstande.

Zerstreut. — Lauenburg: in der Rülau bei Schwarzenbek (J. Schmidt!), Forst Fliegenberg bei Ratzeburg!!, Sirksfelder Zuschlag (Röper). Stormarn: Hahnheide (Röper), Forst Großkoppel und Forst Grübben bei Reinbek!!. Pinneberg: Borsteler Wohld (Röper!). Segeberg: im „Endern" bei Götzberg (J. Schmidt!)!!. Dithmarschen: zwischen Burg und Brickeln (J. Schmidt). Kiel: im Rönner Holz und bei der Rastorfer Papiermühle (A. Christiansen!). Husum: Immenstedter Holz (A. Christiansen!). Apenrade: bei Molkjer und im Riesholz!!. Hadersleben: Pamhoeler Wald (A. Christiansen!).

4. Pflanze an trockenem, sonnigem Standorte gelbgrün, dichtästig; Stengel und Äste ziemlich starr:
f. arvense Baenitz Herb. europ. Nr. 466 (1869).
Auf Äckern und Heideboden und an Abhängen auf früherem Waldboden. — Z. B. beobachtet: Lauenburg: Escheburg!!. Stormarn: Alt-Rahlstedt und Ahrensburg!!, Kastorf!!. Kiel: am Meimersdorfer Moore!, bei Gaarden und im Grotmoor bei Levensau (A. Christiansen). Hadersleben: Farris (A. Christiansen!). — Die Pflanze findet sich in der Regel mit den Merkmalen der *f. pyramidale.*
— Pflanze an schattigem, in der Regel feuchterem Standorte hellgrün bis dunkelgrün, mit lockerer gestellten, schlafferen bis sehr schlaffen Ästen ..... 5.
5. Äste sämtlicher Internodien gleichartig entwickelt, nicht stengelartig-quirlig verzweigt ..... 6.
— Äste der unteren Internodien sehr kräftig, aufgerichtet, stengelartig-quirlig verzweigt:
f. multicaule Baenitz Herb. europ. Nr. 468 (1869).
Selten. — Dithmarschen: an Waldrändern bei Burg (J. Schmidt!).
6. Stengel mit 10—18 Riefen ..... 7.
— Stengel mit 5—8 Riefen ..... 9.
7. Stengel wenigstens im unteren Viertel, oft noch höher hinauf, ohne Astquirle ..... 8.
— Stengel vom Grunde mit Astquirlen:
f. pyramidale Milde Nova Acta XXVI. 2. 433 (1858). — Stengel bis 60 cm hoch; untere Äste verlängert, folgende allmählich verkürzt.
Zerstreut. — Lauenburg: Sachsenwald und Forst Steinhorst!!. Stormarn: Duvenstedter Brook (J. Schmidt). Kiel: im Rönner Holz (A. Christiansen!). Dithmarschen: bei Burg (J. Schmidt!)!!. Hadersleben: Pamhoeler Wald (A. Christiansen!).
8. Stengel und Äste hellgrün; Äste ziemlich starr, wagerecht abstehend oder leicht herabgekrümmt, bis 10 cm lang, in den unteren Astquirlen kürzer als in den folgenden:
f. vulgare Klinge Schachtelhalme Est-, Liv- und Kurland 47 (1882).
Häufigste Form.
— Stengel und Äste dunkelgrün; Äste sehr fein, lang und dünn ausgezogen, bis 20 cm lang, in den unteren Astquirlen in der Regel länger als in den folgenden, abstehend bis überhängend:
f. capillare Milde Nova Acta XXVI. 2. 433 (1858).
In feuchten Wäldern des Ostens zerstreut, besonders an tiefschattigen Orten. — Lauenburg: im Sachsenwalde!!. Ham-

burg (Herb. Buek!). Segeberg: im „Endern“ bei Götzberg (J. Schmidt!). Lübeck: Schlutup (Avé-Lallement!). Dithmarschen: bei Burg nicht selten (J. Schmidt)!!. Flensburg: Glücksburger Wälder!!. Apenrade: Forst Süderheissel!!. Hadersleben: Wandling (A. Christiansen!). — Übergänge zwischen dieser und der vorigen Form sind nicht selten.

9. Stengel mit stark stachelig-rauhen Riefen:

f. gracile Luerssen Farnpflanzen 654 (1888). — Stengel 15—35 cm hoch, 1,25—2 mm dick, vom Grunde verzweigt; Äste zu wenigen, vom Grunde gegen die Mitte verlängert, dann verkürzt, alle bogig bis stark spitzwinklig aufsteigend und an der Spitze oder schon nahe dem Grunde überneigend, mit Zweigen 2. Ordnung.

Selten. — Lauenburg: bei Wentorf wenig (J. Schmidt). Lübeck: im Lauerholz!!. Kiel: bei Rumohr!, Rastorf! und im Rönner Holze! (A. Christiansen). Dithmarschen: viel in einer feuchten Waldschlucht bei Burg (J. Schmidt!). Husum: Immenstedter Holz! und Hadersleben: Pamhoeler Wald! (A. Christiansen). — Übergänge wurden beobachtet: Dithmarschen: zwischen Burg und Brickeln (J. Schmidt!) und Tondern: im Forste Drawitt!!.

— Stengel mit fast glatten Riefen:

f. pauciramosum Milde Monogr. Equis. 292 (1865). — Stengel 1,5—2 mm dick, an den unteren Scheiden ohne Astquirle; Äste schwach verzweigt.

Kiel: im Rönner Holz!. Husum: im Immenstedter Holz! und Hadersleben: Pamhoeler Wald!, überall von A. Christiansen in nicht ganz typischen Exemplaren gesammelt.

2. Mißbildungen.

a) Mißbildungen des Sporangienstandes:

f. m. biceps Milde Nova Acta XXVI. 2. 433 (1858). — Sporangienstand mehr oder weniger (bis zum Grunde) zweiteilig. — Segeberg: im „Endern“ bei Götzberg (J. Schmidt!). Dithmarschen: zwischen Burg und Brickeln (J. Schmidt!).

f. m. annulatum nov. f. — Sporangienstand mit zwei Ringen; unterer Ring abgerückt. — Stormarn: in einer Schlucht unweit Benstaven bei Oldesloe!!. Kiel: bei der Rastorfer Mühle (A. Christiansen!). — Eine Übergangsform, welche 1—2 Ringe mit einzelnen Sporangien besitzt, wurde gesammelt Kiel: im Rönner Holz! und Hadersleben: Pamhoel! (A. Christiansen).

f. m. spathaceum A. Christiansen nov. f. — Ring unter dem Sporangienstande in eine den Stengelscheiden ähnliche Scheide umgebildet. — Hadersleben: Pamhoeler Wald (A. Christiansen!).

b) Mißbildungen des Stengels:

f. m. furcatum Milde Nova Acta XXVI. 2. 434 (1858). — Oberer Teil des Stengels bis zur obersten beästeten Scheide oder bis in den beästeten Teil des Stengels abwärts gegabelt. — Segeberg: im „Endern" bei Götzberg (J. Schmidt!) (hier beim fruchtbaren!! und beim unfruchtbaren! Sproß). Dithmarschen: im Walde zwischen Burg und Gr. Rade (J. Schmidt!)!! (beim unfruchtbaren Sproß, durch viele Jahre konstant).

f. m. geminatum J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 48 (1903). — Stengel hinab bis zum unteren astlosen Teile gegabelt. — Dithmarschen: zwischen Burg und Gr. Rade (J. Schmidt!).

f. m. multifurcatum J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 48 (1903). — Stengel infolge wiederholter Gabelung mit drei bis vier Gabelteilen. — Dithmarschen: zwischen Burg und Gr. Rade (J. Schmidt!).

f. m. spirale Milde Nova Acta XXVI. 2. 43 (1858). — Scheiden im oberen Teile des Stengels nicht getrennt, sondern in ein fortlaufendes Spiralband aufgelöst. — Dithmarschen: zwischen Burg und Gr. Rade (J. Schmidt!). — Kombinationen dieser Form mit den vorhergehenden sind *f. m. furcato-spirale* J. Schmidt und *f. m. geminato-spirale* J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 48 (1903), mit jenen am gleichen Standorte gesammelt!, doch nur vereinzelt.

f. m. frondescens nov. f. — Unter dem Ringe des Sporangienstandes entwickeln sich mehr oder weniger zahlreiche Äste. — Lauenburg: in der Rülau bei Schwarzenbek (J. Schmidt)!, bei Escheburg!!, im Gehege Stangenteich des Sachsenwaldes!!, im Forste Fliegenberg bei Ratzeburg!!. Segeberg: im Kisdorfer Wohld (J. Schmidt!). Stormarn: Forst Großkoppel bei Reinbek!!. Itzehoe (J. J. Meyer 1817!). Kiel: im Rönner Holz!, bei Rastorf! und bei Schönkirchen (A. Christiansen). Apenrade: bei Molkjer und im Riesholz!!.

26. *Equisetum pratense* Ehrhart Hannöv. Magazin 9. 138 (1784).

4. Grundachse weit kriechend, 2—4 mm dick, schwarzbraun, matt bis schwach glänzend. Stengel zweigestaltig, aufrecht, meistens in der Mitte und oberwärts, seltener auch unterwärts beästet, mit 8—20 Riefen, sommergrün. Fruchtbare Stengel 10—30 cm hoch, zuerst entweder bräunlichgrün bis weißlich oder rötlich, kaum bis schwach gerieft, fast glatt, weich, astlos oder grün (graugrün bis hellgraugrün), deutlich gerieft, rauh, mit Astansätzen oder deutlich entwickelten Ästen, stets mit bauchig bis trichterförmig erweiterten Scheiden, deren Zähne lanzettlich, fein, spitz und frei oder am Grunde bis auch oberwärts zu mehreren verwachsen

sind und fast oder völlig die Länge des Scheidengrundes erreichen. Unfruchtbare Stengel 20—50 cm hoch, graugrün bis lebhaft grüngrau, gegen die Spitze allmählich ausgezogen, deutlich gerieft, rauh, beästet, mit zylindrischen Scheiden und lanzettlichen Scheidenzähnen, die unten verwachsen, oberwärts frei und häutig berandet sind. Äste von der Mitte gegen den Grund nicht oder kaum verkürzt, nach oben allmählich verkürzt, in der Regel abstehend, seltener leicht abwärts oder aufwärts gekrümmt, meistens dreikantig, in der Regel einfach, seltener im unteren und mittleren Teile der Pflanze, weniger im oberen, schwach bis reichlich verzweigt, mit bräunlichen Asthüllen und dreieckigen bis eiförmig-dreieckigen Zähnen der Astscheiden. Sporenreife April und Mai.

In feuchten und trockenen Wäldern und Gebüschen (auch an Heckenwällen), seltener auf Äckern und Weideland (auf früherem Waldboden); an den meisten Standorten (besonders im Schatten) ohne Sporangienstände.

Im östlichen Holstein und Schleswig zerstreut bis nicht selten bis um Lübeck, Segeberg, Neumünster, Rendsburg, Schleswig, Flensburg, Apenrade und Hadersleben, doch auf Alsen nur bei Hörup (Petit) und im Nottmarkholz!!; südlich und westlich sehr zerstreut und hier festgestellt (aber wohl noch öfter übersehen):

Lauenburg (Meyer Chloris hannov. 666): Gülzow (J. Schmidt!), Gehege Rülau bei Schwarzenbek (J. Schmidt!)!!, in der Dalbekschlucht bei Escheburg (J. Schmidt)!!, im Sachsenwalde (Nolte!), bei Ratzeburg (Rudolphi und Sonder nach Milde) um Farchau (Volk) und bei Zieten (Reinke), Crummesse (Nolte!, Hansen nach Milde): im Kannenbruch!!. Stormarn: Grönwohld bei Trittau (Nolte!), Gehege Niekoppel bei Gölm (J. Schmidt!), Gehege Ochsenkoppel bei Mollhagen (J. Schmidt!), bei Kl. Hansdorf und im Duvenstedter Brook (J. Schmidt!)!!, am Traveabhang bei Oldesloe (J. Schmidt)!!, zwischen Oldesloe und Reinfeld (Nolte!), reichlich bei Benstaven und in großer Menge bei Meddewade!!, im Rehbrook bei Lasbek (Röper), Jersbeker Wald (J. Schmidt), Reinbek (Klatt), mehrfach bei Poppenbüttel!!. Pinneberg: im Gehege Oha (J. Schmidt!), bei Kummerfeld (Röper!). Segeberg: Winsen bei Kaltenkirchen (Pieper!). Itzehoe: Hohenaspe (Zimpel). Dithmarschen: bei Burg (J. Schmidt!)!!, im Westerwohld bei Albersdorf (Grünwald!). Stapelholm: Süderhöft bei Schwabstedt (Hansen, Lübecker Herb.!). Husum (Milde Monogr. 276, F. v. Müller). Tondern: im Drawitt (Prahl). Hadersleben: Gramm (Prahl)!!, Rödding (Holm).

Formen.

1. Formen des normal entwickelten Stengels.

1. Pflanze mit Sporangienstand ..... 2.
— Pflanze ohne Sporangienstand ..... 4.

2. Sporangienstand am fruchtbaren Frühjahrssproß ..... 3.
— Sporangienstand an dem normal unfruchtbaren Sommersproß, der sich fast gleichzeitig mit den normal fruchtbaren Stengeln entwickelt:
f. ramosissimum Milde Nova Acta XXVI. 2. 440 (1858). — Stengel dünn, vom Grunde beästet. Scheiden kurz, zylindrisch-becherförmig oder seltener schwach erweitert, 2—7 mm lang.
So im Gebiete bisher nicht beobachtet.
3. Stengel undeutlich gerieft, glatt, weich, anfangs unbeästet:
f. praecox Milde Nova Acta XXVI. 2. 439 (1858). — Stengel rotbraun oder rötlich, seltener gelblich bis gelbgrün, erst nach der Sporenausstreuung vergrünend und Äste bildend, rauh und gerieft, oder öfter auch absterbend. Scheiden lang (bis 1,5 cm), allmählich trichterförmig erweitert oder schwach bauchig. Sporangienstand 1—2 cm lang.
Häufigste Form des fruchtbaren Stengels.
— Stengel deutlich gerieft, rauh, hart, schon vor der Sporenreife beästet:
f. serotinum Milde Nova Acta XXVI. 2. 439 (1858). — Stengel graugrün bis bräunlichgrün, mit schon vor der Sporenausstreuung sich fortentwickelnden Ästen. Scheiden kürzer, zylindrisch-becherförmig, oberwärts kaum erweitert. Sporangienstand 0,5 bis 1,5 cm lang.
Zerstreut. — Lauenburg: bei Gülzow und in der Rülau bei Schwarzenbek (J. Schmidt!), bei Ratzeburg (J. Schmidt), Crummesse (Nolte!, Kopenhag. Herb.). Lübeck: im Riesebusch (Häcker!), bei Ivendorf (W. Junge 1891!), bei Hobbersdorf!!. Stormarn: sehr reichlich bei Benstaven bei Oldesloe!! (nach *f. ramosissimum* neigend). Kiel: Schrevenborner Hölzung (Ohl in Herb. Laban!), im Rönner Holz (A. Christiansen!). Apenrade: Skovgaard!!. Hadersleben: Pamhoeler Wald (A. Christiansen!).
4. Äste sämtlich unverzweigt: *f. vulgare* Klinge Schachtelhalme von Est-, Liv- und Kurl. 38 (1882) ..... 5.
— Äste wenigstens zum Teile verzweigt ..... 6.
5. Pflanze mit ziemlich kurzen, starren, geraden bis schwach gekrümmten Ästen; Scheidenzähne weißlich, häutig berandet, mit schwarzem Rückenstreif:
f. campestre Klinge Schachtelhalme 38 (1882). — Pflanze trockener, sonniger Standorte.
Selten. — Stormarn: Benstaven bei Oldesloe in großer Menge!!. Lübeck: Hobbersdorf, wenig!!.
Die Form zerfällt in zwei Unterformen:
f. apricum Ascherson Fl. Brandenb. I. (1864). — Scheidenzähne am Grunde mit einem braunen oder schwarzen Querstreifen. —

f. avittatum Klinge Schachtelhalme 38 (1882). — Scheidenzähne nicht oder nur undeutlich quergestreift, öfter mit nur undeutlichem, schwachem Rückenstreifen.

— Pflanze mit längeren, weichen, meistens überhängenden Ästen; Scheidenzähne bräunlich, am Grunde undeutlich quergestreift:

f. umbrosum Klinge Schachtelhalme 40 (1882). — Pflanze schattiger Standorte.

Häufigste Form.

Die Form zerfällt in zwei Unterformen:

f. viride Klinge Schachtelhalme 40 (1882). — Internodien grün. — So häufiger.

f. erubescens Klinge Schachtelhalme 41 (1882.) — Internodien (und zuweilen auch die Scheiden) rötlich. — Seltener.

6. Nur die untersten Äste oder einzelne derselben sind verzweigt . . . 7.

— Untere und mittlere, seltener auch obere, Äste verzweigt:

f. ramulosum Milde Nova Acta XXVI. 2. 441 (1858).

Zerstreut, meistens wenig. — Stormarn: am Wege von Kl. Hansdorf nach dem Duvenstedter Brook (J. Schmidt!)!!. Lübeck bei Crummesse (Nolte!). Oldenburg: zwischen Hansühn und Wasbuck!!. Kiel: bei Kitzeberg! und bei Wrohe am Westensee! (A. Christiansen). Dithmarschen: im Walde bei Burg (J. Schmidt!)!!. Apenrade: im Helenenminder Holz!!. Hadersleben: bei Törning!, Rikeskilde! und Fredstedt! (A. Christiansen).

7. Stengel kräftig, hoch, mit 14—20 Riefen, vom Grunde beästet:

f. pyramidale Milde Nova Acta XXVI. 2. 441 (1858). — Untere Äste langgestreckt, länger als die allmählich verkürzten mittleren und oberen.

Bei uns bisher nicht beobachtet.

— Stengel dünn, 5—12 cm hoch, mit 9 Riefen:

f. nanum Milde Nova Acta XXVI. 2. 441 (1858). — Internodien kurz; Äste kurz, 2—3 cm lang, ziemlich starr.

Oldenburg: Kellenhusen (J. Schmidt!).

2. Farbenformen.

f. varium J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 50 (1903). — Obere Stengelscheiden des fruchtbaren Sprosses in ihrer unteren Hälfte schön rosenrot gefärbt. — Dithmarschen: bei Burg (J. Schmidt!) (bei *f. praecox*).

3. Mißbildungen.

f. m. annulatum Milde Nova Acta XXVI. 2. 443 (1858). — Sporangienstand mit zwei Ringen, einem normal der Ähre genäherten und einem abwärts abgerückten. — Stormarn: Benstaven!!. Dithmarschen:

bei Burg (J. Schmidt!). Kiel: Kitzeberg (bei *f. praecox*)!, Rönner Holz (bei *f. serotinum*)! (A. Christiansen). Hadersleben: Törning (bei *f. serotinum*)!, Pamhoel (bei *f. serotinum* und *f. praecox*)! (A. Christiansen). — Übergangsformen fanden sich Kiel: Kitzeberg!, Rönner Holz! und Hadersleben: Pamhoel! (A. Christiansen).

f. m furcatum J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 50 (1903). — Stengel im beästeten Teile in zwei oder drei gleiche, stengelartig verzweigte Teile gegabelt. — Lauenburg: in der Rülau bei Schwarzenbek (J. Schmidt!). Pinneberg: im Borsteler Wohld (Röper!). Oldenburg: bei Kellenhusen (dreiteilig) (J. Schmidt!).

f. m. subnudum J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 50 (1903). — Äste der unfruchtbaren Stengel zum Teile normal entwickelt, zum andern Teile verkürzt und bis auf das unterste Glied fehlend oder sämtlich verkürzt. — Stormarn: am Rande des Duvenstedter Brooks nach Kl. Hansdorf hin (J. Schmidt), bei Benstaven!!. Oldenburg: Kellenhusen (J. Schmidt!). Dithmarschen: bei Burg (J. Schmidt!). Apenrade: im Forste Süderheissel!!. Hadersleben: Pamhoel und Törning (A. Christiansen).

27. *Equisetum maximum* Lamarck Flor. franc. I (7). (1778).

4. Grundachse tief und weit kriechend, (3—)5—10 mm dick, rötlich-schwarzbraun bis schwarz, matt. Stengel zweigestaltig, aufrecht, vom Grunde beästet oder im unteren Teile (bis zur Hälfte) astlos, mit (6—)20—40 Riefen, sommergrün. Fruchtbare Stengel (5—)20—60 cm hoch, mit elfenbeinweißen oder seltener grünlichen Gliedern und hell- bis dunkelbraunen Scheiden, schwach gerieft, glatt, astlos, nach der Sporenausstreuung absterbend oder selten Äste bildend, vergrünend und bleibend; ihre Scheiden unten hellbraun, oberwärts dunkelbraun, zylindrisch-becherförmig oder später schwach bauchig oder trichterförmig erweitert, mit meistens 20—35, seltener weniger, lineal-pfriemlichen, oft zu 2—3 zusammenhängenden Zähnen von etwa halber Länge der Scheidenröhre. Unfruchtbare Stengel (10—)40—120(—200) cm hoch, meistens elfenbeinweiß, seltener schwach hellgrün oder gegen den Stengelgrund schwarz, undeutlich gerieft, fast glatt, beästet, selten an der Spitze und (oder) an einzelnen bis zahlreichen Ästen mit Sporangienständen; ihre Scheiden unten weißlich bis grünlich, oberwärts hell bis dunkler braun, zylindrisch, anliegend, mit (8—)20—40 lineal-pfriemlichen, häutig berandeten, freien Zähnen. Äste wagerecht oder aufrecht abstehend, starr oder abwärts neigend bis überhängend, schlaffer, (5—)10—20(—40) cm lang, von der Mitte des Stengels aufwärts allmählich verkürzt, abwärts wenig an Länge abnehmend und plötzlich abgesetzt, oder am Grunde des Stengels am längsten und nach oben hin verkürzt, 8—10kantig, in der Regel einfach, selten verzweigt. Asthüllen am Grunde schwarz-,

oberwärts hellbraun; Zähne der Astscheiden pfriemlich. Sporenreife April und Mai, selten August bis Oktober oder *(f. serotinum)* von Mai bis September.

In Wäldern und Gebüschen, seltener an sonnigen Orten, der feuchten, quelligen Abhänge und Schluchten des Ostens mit Lehm- oder Mergelboden.

Im östlichen Gebiet zerstreut bis stellenweise nicht selten, westlich und südlich bis Mölln: bei der Donnerschleuse. Oldesloe: Rolfshagen, Lübeck, Kiel, Hüttener Berge, Schleswig, Flensburg, Apenrade und Hadersleben, sonst nur im Elbgebiet: Pinneberg: in einer waldigen Schlucht bei Wittenbergen (Thun!)!! und bei Uetersen (Eschenburg. Herb. Prahl!).

Formen.

1. Formen des normal entwickelten Stengels.

1. Pflanze in der Regel mit einem Sporangienstande (selten zahlreichen). . 2.
— Pflanze ohne Sporangienstand . . . . . 16.
2. Sporangienstand am normal fruchtbaren Frühjahrssproß . . . . . 3.
— Sporangienstand am normal unfruchtbaren Sommersproß . . . . . 8.
3. Stengel nach der Sporenausstreuung absterbend . . . . . 4.
— Stengel nach der Sporenausstreuung Äste bildend, vergrünend, bleibend:
f. frondescens A. Braun in Silliman's Americ. Journ. XLVI. 84 (1844). — Stengel mit vollständigen oder unvollständigen Astquirlen an den oberen oder einer der oberen Scheiden. Scheiden bräunlich.

Selten. — Lauenburg: Ratzeburg (Nolte 1831!). Stormarn: im Steinkamper Wohld zwischen Oldesloe und Reinfeld (C. T. Timm!). Lübeck: an den Dummersdorfer Travehöhen!!, in der Kattenhöhlenschlucht bei Timmendorf (J. Schmidt!). Alsen: Strandhöhen bei Mummark!!. Apenrade: im Riesholz!!, Strandhöhen von Feldstedtholz reichlich (auch kombiniert mit *f. minus*)!!. Hadersleben: im Pamhoeler Walde (A. Christiansen!).

4. Stengel mit grünlichen, denen des unfruchtbaren Stengels ähnlichen Scheiden:
f. elatius Milde Denkschrift der Schles. Ges. für 1853. 187 (1853).

Sehr selten. — Apenrade: auf den Strandhöhen von Feldstedtholz!!.

— Stengel mit hell- bis dunkelbraunen Scheiden . . . . . 5.
5. Stengel kräftig; Stengelscheiden mit 20—35 Zähnen . . . . . 6.
— Stengel schwach, niedrig; Stengelscheiden mit 12—20 Zähnen:
f. minus Lange Naturhist. For. Koebenhavn 2. II. 19 (1861). — Pflanze von der Stärke kräftiger fruchtbarer Stengel des *E. arvense*, 10—25 cm hoch.

Selten. — Apenrade: auf den Strandhöhen von Feldstedtholz!!. — Annäherungsformen fanden sich: Kiel: Neumühlen (A. Christiansen!). Alsen: Mummark!!. Apenrade: Feldstedtholz!!. — Kombiniert mit *f. frondescens:* Apenrade: Feldstedtholz!!.

6. Internodien gestreckt, von den Scheiden nicht völlig bedeckt; Scheiden freistehend ..... 7.

— Internodien verkürzt, von den Scheiden bedeckt; Scheiden einander mehr oder weniger deckend, tütenartig ineinander gefügt:

f. humile Milde Denkschrift Schles. Ges. vaterländ. Kultur für 1853. 187 (1853).

Zerstreut. — Stormarn: Rolfshagen (Sadebeck!), im Steinkamper Wohld zwischen Oldesloe und Reinfeld (Professor Schmidt!, Laban!, C. T. Timm!). Lübeck: am Lauerholz (Häcker!), an den Dummersdorfer Travehöhen (W. Junge 1892!, J. Schmidt!)!!, in der Kattenhöhlenschlucht bei Timmendorf (J. Schmidt)!!. Neustadt (Schröder!). Kiel: Neumühlen (A. Christiansen!). Schleswig: im Tiergarten (Hansen!). Hadersleben: im Pamhoeler Walde (Prahl!, A. Christiansen!).

7. Stengel bis zum Grunde des Sporangienstandes fast gleichmäßig kräftig; Sporangienstand groß:

f. legitimum F. Wirtgen in Dörfler Herb. norm. XXXV p. 161 (1898).

Häufigste Form des fruchtbaren Sprosses, an schattigen, sehr feuchten Standorten der Art oft nicht oder doch nur in sehr geringer Menge vorhanden.

— Stengel oberwärts gegen den Sporangienstand allmählich an Stärke abnehmend, ziemlich dünn ausgezogen, mit kleinerem Sporangienstand:

f. elongatum F. Wirtgen in Dörfler Herb. norm. XXXV p. 162 (1898).

Selten. — Ratzeburg: Buchholz (J. Schmidt). Lübeck: Dummersdorfer Travehöhen (J. Schmidt!)!! und Kattenhöhlenschlucht bei Timmendorf (J. Schmidt!). Apenrade: Strandhöhen von Feldstedtholz!!. Hadersleben: Pamhoeler Wald (kombiniert mit *f. frondescens*) (A. Christiansen!).

8. *f. serotinum* A. Braun in Silliman's Americ. Journ. XLVI. 84 (1844).

Zerstreut. — Lauenburg: Buchholz bei Ratzeburg!!. Lübeck: an den Dummersdorfer Travehöhen (J. Schmidt!)!!. Kiel: Neumühlen (A. Christiansen)!!. Schleswig: im Tiergarten (v. Fischer-Benzon). Angeln: im Bondenholz bei Langballigau (Hansen!, Hinrichsen!). Flensburg: Glücksburg (Prahl!). Alsen: bei Mummark (Petit) und zwischen Höruphaff und dem Süderholz (H. Petersen). Apenrade (Nolte 1825!): im Jelm (Prahl!), im Süderholz wenig!!, im Aaruper Holz reichlich!!, sehr viel an den Höhen der Föhrde von Elisenlund, Felsbek und Feldstedtholz

1909!!. Hadersleben (Grönlund nach Lange): im Pamhoeler Walde (Prahl, Friderichsen!, J. Schmidt!, A. Christiansen!). — Tritt in feuchten Sommern viel öfter auf als in trockenen.

Die Pflanze zerfällt in folgende Unterformen.....9.

9. Stengel nur mit einem endständigen Sporangienstand.....10.
— Stengel mit einem endständigen Sporangienstand und außerdem mit einzelnen bis vielen aststänidigen:
f. polystachyum Schmitz und Regel Fl. Bonn. 11 (1841).

Selten. — Lübeck: an den Dummersdorfer Travehöhen!!. Angeln: im Bondenholz (Hansen!). Hadersleben: im Pamhoeler Walde (Friderichsen!, A. Christiansen!).

Die Form zerfällt in zwei Unterformen:

f. racemosum F. Wirtgen in Dörfler Herb. norm. XXXV. p. 166 (1898). — Ährchentragende Äste kurz, nach oben nicht oder wenig verkürzt, daher die Sporangienstände traubig gestellt.

Lübeck: Dummersdorf!!. Hadersleben: Pamhoeler Wald (Friderichsen!, Christiansen!) (beide Exemplare dieses Standortes zeigen die Ährchen proliferierend).

f. corymbosum F. Wirtgen in Dörfler Herb. norm. XXXV. p. 166 (1898). — Untere ährchentragende Äste viel länger als die oberen, stark verkürzten, daher die Sporangienstände doldentraubig gestellt.

Angeln: im Bondenholz (Hansen!).

10. Oberste oder mehrere obere Stengelscheiden ohne Astquirle.....11.
— Sämtliche Stengelscheiden mit einem Astquirl:
f. normale Dörfler Zool.-Bot. Ges. Wien XXIX. 38 (1889).

Lauenburg: Buchholz (Röper)!!. Lübeck: Dummersdorf (J. Schmidt!)!!. Angeln: Bondenholz bei Langballigau (Hansen!). Apenrade: Aaruper Holz!!, Feldstedtholz!!. Hadersleben: Pamhoeler Wald (A. Christiansen!).

11. Stengel nach oben allmählich dünner werdend, mit an Größe abnehmenden Scheiden.....12.
— Stengel bis an den Sporangienstand nahezu gleich stark bleibend, mit Scheiden von fast gleicher Größe..... 14.
12. Äste kurz bis mäßig lang, 5—20 cm lang.....13.
— Äste sehr verlängert, schlaff, über 20 cm lang, abstehend oder überhängend:
f. patens Dörfler Zool.-Bot. Ges. Wien XXIX. 38 (1889).

Hadersleben: im Pamhoeler Walde (A. Christiansen!). — Eine Übergangsform fand sich Apenrade: im Aaruper Holz!!.

13. Sporangienstand 1,5—3 cm lang:
f. vulgare F. Wirtgen in Dörfler Herb. norm. XXXV. p. 165 Nr. 3487/88 (1898).

Lauenburg: Buchholz!!. Lübeck: Dummersdorf (J. Schmidt)!!. Apenrade: Feldstedtholz!!. Hadersleben: Pamhoeler Wald (J. Schmidt, A. Christiansen!).

— Sporangienstand am fein ausgezogenen Stengel 0,2—1 cm lang:
f. microstachyum Milde Nova Acta XXVI. 2. 428 (1858). — Öfter ist auch die obere Scheide beästet.

Lauenburg: Buchholz!!. Lübeck: Dummersdorf (J. Schmidt!)!!. Angeln: Langballigau (Hansen in Herb. Hinrichsen!). Apenrade: im Süderholz, im Aaruper Holz, bei Feldstedtholz!!. Hadersleben: Pamhoeler Wald (J. Schmidt!, A. Christiansen!) (hier auch kombiniert mit *f. m. proliferum*). — In der Regel ist die Pflanze an ihren Standorten auch kombiniert mit *f. brevi* und öfter mit *f. multicaule;* zuweilen ist der Stengel verlängert ausgezogen, so daß die Ähre die ziemlich gleichmäßig abgeschnittenen Äste weit überragt.

14. Internodien gestreckt, von den Stengelscheiden nicht verdeckt . . . 15.
— Stengel nur 10—30 cm hoch, mit stark verkürzten, von den Stengelscheiden völlig bedeckten Internodien:
f. brevisimile Dörfler Zool.-Bot. Ges. Wien XXIX. 38 (1889). — Sporangienstand 1—3(—5) cm lang.

Lübeck: Dummersdorfer Travehöhen (J. Schmidt!)!!. Apenrade: Feldstedtholz!!. Hadersleben: im Pamhoeler Walde (A. Christiansen!).

15. Oberste Scheide trichterförmig, astlos, groß; Sporangienstände 2—6 cm lang:
f. intermedium Luerssen Farnpflanzen 680 (1889).

Lauenburg: Buchholz!!. Lübeck: Dummersdorf (J. Schmidt!)!!. Flensburg: Glücksburg (Prahl!), im Bondenholz bei Langballigau (Hansen!). Apenrade (Nolte 1825!): im Jelm (Prahl!), Aaruper Holz!!, Elisenlund bis Feldstedtholz!!. Hadersleben: Pamhoeler Wald (Prahl, J. Schmidt!).

— Mehrere obere Scheiden trichterförmig, groß, astlos; Sporangienstände 5—8 cm lang:
f. macrostachyum Milde Nova Acta XXVI. 2. 428 (1858).

Lübeck: Dummersdorf (J. Schmidt!)!!. Flensburg: Glücksburg (Prahl). Alsen: Mummark (H. Petersen!). Hadersleben: Pamhoeler Wald (A. Christiansen!).

16. Untere Internodien mit einfachen oder wenig verzweigten, niemals stengelartig entwickelten (also quirlig verzweigten) Ästen . . . . . 17.
— Unterste Internodien mit deutlich quirlig verzweigten, stengelartigen Ästen, die den Hauptstengel an Länge übertreffen können . . . . . 28.
17. Stengel in der unteren Hälfte oder im unteren Viertel astlos . . . . 18.

— Stengel vom Grunde beästet ..... 23.

18. *f. typicum* F. Wirtgen in Dörfler Herb. norm. XXXV. p. 161 (1898).
Dazu gehören:

— Äste wagerecht abstehend oder etwas überhängend, dünn und weich; Form schattiger Orte (der Wälder und Gebüsche) ..... 19.

— Äste aufrecht abstehend (oft sehr spitzwinklig), kürzer, starrer; Form sonniger, trockener Orte:

f. comosum Milde Denkschrift Schles. Ges. f. vaterl. Kultur 1853. 188 (1853).
Selten. — Kiel: Neumühlen (A. Christiansen!). Apenrade: Feldstedtholz!!. Hadersleben: Pamhoeler Wald (A. Christiansen!).

19. Untere Stengelglieder weiß, ihre Scheiden vielzähnig ..... 20.

— Untere Stengelglieder schwarz (vom Wasser überflutet), ihre Scheiden mit etwa 16 Zähnen:

f. aquaticum F. Wirtgen in Dörfler Herb. norm. XXXV. p. 162 (1898).
Im Gebiete nicht sicher festgestellt. — Angenähert Lauenburg: Buchholz!! und Kiel: Neumühlen (A. Christiansen!).

20. Äste einfach ..... 21.

— Äste zum Teile verzweigt:

f. ramulosum Milde Filices Europ. et Atlant. 219 (1867).
Selten. — Lauenburg: Buchholz!!. Lübeck: Dummersdorfer Travehöhen (J. Schmidt)!!. Kiel: Rasdorf (J. J. Meyer, Herb. Altona 1836!), Neumühlen (A. Christiansen!). Schleswig: im Tiergarten!!. Flensburg: in der Kupfermühlenhölzung!!. Hadersleben: Pamhoeler Wald (J. Schmidt!), Törning (A. Christiansen!).

21. Äste allseitswendig ..... 22.

— Äste einseitswendig:

f. subsecundum Kaulfuß in Münderlein Deutsche Bot. Monatsschr. XVI. 122 (1898). — Pflanze am Rande dichter Gebüsche.
Selten. — Kiel: Neumühlen (A. Christiansen!) (auch kombiniert mit *f. breve*).

22. Stengel kräftig, 8—12(—15) mm dick; Äste dünn, an der Spitze wenig überneigend:

f. genuinum F. Wirtgen in Dörfler Herb. norm. XXXV. p. 163 (1898).
Häufigste Schattenform.

— Stengel dünn, 4—6 mm dick, mit lang ausgezogener, feiner Spitze. Äste sehr dünn, lang, abstehend bis herabhängend:

f. gracilescens nov. f.
Zerstreut. — Lauenburg: Ratzeburg (J. Schmidt!)!!. Stormarn: Reinfeld (Avé-Lallement!). Kiel: Neumühlen (A. Christiansen!). Schleswig: im Tiergarten!!. Apenrade:

Süderheissel!!, Aaruper Holz!!, Elisenlund!!. Hadersleben: Christianstal!!, Törning (A. Christiansen!).

23. *f. densum* F. Wirtgen in Dörfler Herb. norm. XXXV. p. 164 (1898). — An sonnigen Standorten der Art besonders längs den Strandhöhen der Ostsee verbreitet.

Dazu gehören:

— Äste viel kürzer als der Stengel; untere Äste mit ihrer Spitze weit unter der Stengelspitze zurückbleibend .....24.

— Untere Äste stark verlängert, mit den höher stehenden Ästen infolge dieser Verlängerung einen dichten Schopf bildend, der nur von der mehr oder weniger lang ausgezogenen Stengelspitze überragt wird: *f. breve* Milde Denkschr. Schles. Ges. f. vaterländ. Kultur 1853. 188 (1853).

Zerstreut. — Lübeck: Dummersdorf (J. Schmidt!)!!. Kiel: Neumühlen (A. Christiansen!). Eckernförde: Ascheffel (A. Christiansen!). Schleswig: im Tiergarten!!. Flensburg: Höhen an der Föhrde bei Meierwik und an der Kupfermühlenhölzung!!. Sundewitt: am Wenningbund (W. Christiansen!). Alsen: Mummark!!. Apenrade: Elisenlund, Felsbek und Feldstedtholz!!. Hadersleben: Christianstal (J. Schmidt!)!!.

Kombiniert mit *f. ramosissimum:* Lübeck: Dummersdorf (J. Schmidt!). Kiel: Neumühlen (A. Christiansen!). Flensburg: Meierwik!!. Hadersleben: Christianstal (J. Schmidt!).

24. Stengel kräftig; Astquirle mit je 20—40 Ästen .....25.

— Stengel schwach, fein, 2—3 mm dick, mit 4—10 Ästen im Quirl: *f. tenue* Muenderlein Deutsche Bot. Monatsschr. XVI. 124 (1898).

Flensburg: Meierwik!!. — Übergänge: Kiel: Neumühlen! und Hadersleben: Törning! (A. Christiansen).

25. Äste einfach: *f. simplex* F. Wirtgen in Dörfler Herb. norm. XXXV. p. 164 (1898) .....26.

— Äste verzweigt (wenigstens zum Teile): *f. ramosissimum* nov. f...27.

26. Äste 10—20 cm lang, meistens aufrecht abstehend: *f. breviramosum* F. Wirtgen in Dörfler Herb. norm. XXXV. p. 164 (1898).

An zahlreichen Standorten. — Z. B. beobachtet: Lübeck: Dummersdorf (J. Schmidt!)!!. Kiel: Neumühlen (A. Christiansen!). Flensburg: Meierwik!!. Alsen: Mummark!!. Apenrade: Felsbek und Warnitz!!. Hadersleben: Christianstal (J. Schmidt!)!!.

— Äste 25—40 cm lang, wagerecht abstehend: *f. longiramosum* F. Wirtgen in Dörfler Herb norm. XXXV. p. 164 (1898).

Zerstreut. — Lübeck: Dummersdorf (J. Schmidt!)!!. Kiel:

Neumühlen (A. Christiansen!). Apenrade: Elisenlund, Felsbek und Feldstedtholz!!. Hadersleben: Christianstal (J. Schmidt!)!!.

27. Äste 10—20 cm lang:
f. breviramosum F. Wirtgen in Dörfler Herb. norm. XXXV. p. 164 (1898).
Selten. — Lübeck: Dummersdorf (J. Schmidt!)!!. Kiel: Neumühlen (der folgenden Form genähert) (A. Christiansen!). Apenrade: Feldstedtholz!!. Hadersleben: Christianstal (J. Schmidt!).
— Äste 25—40 cm lang:
f. longiramosum F. Wirtgen in Dörfler Herb. norm. XXXV. p. 164 (1898).
Selten. — Lübeck: Dummersdorf (J. Schmidt!).

28. Hauptstengel deutlich entwickelt, so lang oder länger als die Nebenstengel ..... 29.
— Hauptstengel sehr verkürzt, viel kürzer als die Nebenstengel, oder bis auf die Grundinternodien fehlend ..... 30.

29. Nebenstengel dünn, viel niedriger als der Hauptstengel:
f. multicaule F. Wirtgen in Dörfler Herb. norm. XXXV. p. 164 (1898).
Lübeck: Dummersdorf (J. Schmidt!)!!. Flensburg: Meierwik!!, bei der Kupfermühlenhölzung!!. Apenrade: Feldstedtholz!!. Hadersleben: Pamhoeler Wald!!. — Die Form geht allmählich in die folgende über.
— Nebenstengel kräftig, von der Höhe des Hauptstengels:
f. multiramosum nov. f.
Lübeck: Dummersdorf (J. Schmidt!)!!. Eckernförde: Ascheffel (A. Christiansen!). Apenrade: Feldstedtholz!!. Hadersleben: Pamhoeler Wald (J. Schmidt!).

30. Hauptstengel vorhanden, mit sehr stark verkürzten Internodien und infolgedessen schopfig zusammengedrängten Scheiden:
f. penicillatum F. Wirtgen in Dörfler Herb. norm. XXXV. p. 164 (1898).
Lübeck: Dummersdorf (J. Schmidt!). Eckernförde: Ascheffel (A. Christiansen!). Schleswig: Klensby (W. Christiansen!). Apenrade: Feldstedtholz!!.
— Hauptstengel nicht vorhanden: aus einem Grundinternodium entwickeln sich vier bis viele gleichmäßig beästete Äste:
f. gracile Milde Bot. Zeitung XXIII. 345 (1865).
Lübeck: Dummersdorf (J. Schmidt!)!!. Eckernförde: Ascheffel (A. Christiansen!). Apenrade: Feldstedtholz!!. Hadersleben: Pamhoeler Wald und Christianstal (A. Christiansen!).

2. Farbenformen.

f. rubrivaginatum J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 55 (1903). — Astscheiden und ihre Zähne an den unfruchtbaren Stengeln ganz oder fast ganz dunkelrotbraun gefärbt. — Lübeck: Dummersdorf (J. Schmidt!). Hadersleben: Christianstal (A. Christiansen!).

3. Mißbildungen.

f. m. digitatum Luerssen Farnpflanzen 683 (1889). — Sporangienstand am fruchtbaren Frühjahrssproß an der Spitze zwei- bis vielteilig. — Lübeck: Dummersdorf (J. Schmidt!)!!. Hadersleben: Pamhoel (A. Christiansen!).

f. m. annulatum Milde Nova Acta XXVI. 2. 429 (1858). — Unter dem Sporangienstande des fruchtbaren Stengels befinden sich zwei normal entwickelte Ringe. — Lübeck: bei Dummersdorf! und in der Kattenhöhlenschlucht bei Timmendorf! (J. Schmidt). Kiel: Neumühlen! und Hadersleben: Pamhoeler Wald! (A. Christiansen).

f. m. anomalum A. Christiansen nov. f. — Ring mit sterilen Sporangien besetzt (am normal unfruchtbaren Stengel bei *f. serotinum*). — Hadersleben: Pamhoel (A. Christiansen!).

f. m. spathaceum A. Christiansen nov. f. — Ring (bei *f. serotinum*) in eine Scheide umgewandelt. — Hadersleben: Pamhoeler Wald (mit allmählichen Übergängen nach Formen mit normalem Ringe) (A. Christiansen!).

f. m. proliferum Milde Nova Acta XXVI. 2. 429 (1858). — Sporangienstände (bei *f. serotinum*) vom Stengel mehr oder weniger lang durchwachsen; Stengelteil über der Ähre einfach oder quirlig verzweigt. — Lauenburg: Buchholz (Röper)!!. Lübeck: Dummersdorf 1902!!. Kiel: Neumühlen (A. Christiansen!). Schleswig: im Tiergarten (Hinrichsen!). Apenrade: Aaruper Holz!!. Hadersleben: Pamhoeler Wald (J. Schmidt!). — Die erwähnte Mißbildung findet sich bei verschiedenen Unterformen der *f. serotinum*.

f. m. comigerum Ascherson Synopsis Mittel-Europ. Fl. I. 127 (1896). — Aus den Quirlen des Sporangienstandes (bei *f. serotinum*) treten an verschiedenen Stellen Übergänge in vegetative Scheiden in Gestalt mehr oder weniger langer Scheidenzähne auf. — Lübeck: Dummersdorfer Travehöhen (J. Schmidt). Hadersleben: Törning (W. Christiansen!).

f. m. spirale Milde Nova Acta XXVI. 2. 429 (1858). — Stengelscheiden zum Teile (selten sämtlich) nicht getrennt, sondern spiralig zusammenlaufend, in ein Spiralband aufgelöst. — Pinneberg: Wittenbergen (E. Zacharias!). Lauenburg: Buchholz (Röper)!!. Lübeck: Dummersdorf (J. Schmidt!). Eckernförde: Acheffel (A. Christiansen!).

Schleswig: im Tiergarten (W. Christiansen)!!. Flensburg: Meierwik!!. Hadersleben: Pamhoeler Wald (J. Schmidt!).

f. m. furcatum Milde Nova Acta XXVI. 2. 429 (1858). — Stengel im oberen, beästeten Teile gabelig gespalten; Gabelteile stengelartig quirlig verzweigt. — Lübeck: Dummersdorf (J. Schmidt!).

f. m. geminatum nov. f. — Stengel am Grunde gespalten, mit zwei beästeten Gabelteilen. — Apenrade: an den Strandhöhen von Feldstedtholz in zwei Exemplaren!!.

f. m. ramosum J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 55 (1903). — Stengel mehrfach an verschiedenen Stellen und unregelmäßig geteilt, mit bis fünf stengelartigen Gabelästen. — Lübeck: Dummersdorf (J. Schmidt)!!. Flensburg: Meierwik (zwei der vier Äste des Exemplars zeigen *f. m. spirale*)!!.

f. m. multicuspis F. Wirtgen in Dörfler Herb. norm. XXXV. p. 167 (1898). — Obere Internodien völlig rückgebildet; Scheiden dicht gedrängt; Astquirle in dichtem Schopfe vereinigt; einige Äste des Schopfes stengelartig entwickelt. — Lübeck: Dummersdorf (J. Schmidt!).

28. *Equisetum arvense* L. Spec. plant. ed. 1. 1061 (1753).

4. Grundachse tief und weit kriechend, 3—6 mm dick, braun bis schwarzbraun, matt. Stengel zweigestaltig, mit (4—)6—20 Riefen, sommergrün. Fruchtbare Stengel (5—)10—20(—40) cm hoch, aufrecht, astlos, glatt, ziemlich weich, hellrötlich oder -bräunlich bis hellbraun, nach der Sporenausstreuung absterbend oder selten Äste bildend, teilweise vergrünend und bleibend; ihre Scheiden am Grunde weißlich oder seltener grünlich bis grün oder schwarzbraun, oberwärts bräunlich bis dunkelbraun und schwarzbraun oder hellgrün, oberwärts trichterförmig oder bauchig mehr oder weniger stark erweitert, mit in der Regel 8—16, selten weniger, spitzen, schmal-lanzettlichen, meistens braunen bis dunkelbraunen, selten fast schwarzen, häufig zu 2—3 zusammenhängenden Zähnen. Unfruchtbare Stengel (5—)20—60(—80) cm hoch, aufrecht oder weniger häufig aufsteigend bis niederliegend, beästet, stark gerieft, rauh, derb, hellgrün bis fast weiß; ihre Scheiden fast zylindrisch, oberwärts in der Regel schwach erweitert, hellgrün, mit (4—)6—19 spitzen, lanzettlichen, bräunlichen bis schwarzbräunlichen, schmal weißlich berandeten, einzeln gestellten Zähnen. Äste in der Regel aufrecht abstehend, seltener wagerecht gestellt oder überneigend bis fast herabhängend, 5—40 cm lang, am Grunde oder meistens in der Mitte am längsten, oberwärts verkürzt, nach unten plötzlich abgesetzt, (3—)4—5kantig, einfach oder weniger häufig verästelt, ihr Grundglied länger als die zugehörige Scheide. Asthüllen grünlich bis bräunlich; Zähne der Astscheiden dreieckig bis dreieckig-eiförmig, ausgezogen zugespitzt, abstehend. Sporenreife April und

Mai. selten Mai bis August oder (bei *f. campestre* und *f. rivulare*) Mai bis September.

Auf Äckern gemein, auf Wiesen und Weiden, in Gebüschen und Wäldern, auf Sandboden der Flußufer häufig.

Im Gebiete gemein bis häufig, auch auf den Nordfriesischen Inseln und auf Helgoland.

Formen.

1. Formen des normal entwickelten Stengels.

1. Formen mit Sporangienstand ..... 2.
— Formen ohne Sporangienstand ..... 17.
2. Sporangienstand am schwach gerieften, glatten, weichen, in der Regel hellrötlichen bis bräunlichen oder braunen, seltener grünlichen, astlosen oder seltener Äste besitzenden oder bildenden Frühjahrsstengel, der nach der Sporenausstreuung in der Regel ganz, seltener nur an den oberen Internodien abstirbt ..... 3.
— Sporangienstand am stark gerieften, rauhen, derben, in der Regel grünen, beästeten oder selten astlosen Sommerstengel, der völlig erhalten bleibt oder nur in dem zuweilen schwach gerieften, glatten, weichen, bräunlichen bis hellrötlichen, oberen (1—3 Scheiden) Teile abstirbt, dessen Scheiden denen des normal fruchtbaren Sprosses ähnlich sind, trichterförmige oder bauchige Erweiterung zeigen und öfter zu mehreren vereinigte Zähne besitzen ..... 9.
3. Stengel nach der Sporenreife völlig absterbend ..... 4.
— Stengel nach der Sporenreife nur oberwärts (in einem Internodium oder mehreren derselben) absterbend ..... 8.
4. *f. typicum* Kaulfuß Pteridophyten Nürnbergs 42 (1899). — Dazu als Unterformen:
— Stengel im Frühjahr (März bis Mai) entwickelt ..... 5.
— Stengel im Sommer oder Herbst (Juni bis Oktober) entwickelt:
f. aestivale Warnstorf Schriften Nat. Ver. Harz 75 (1892).
Im Gebiete bisher nur beobachtet: Kiel (A. Christiansen!).
5. Internodien länger als die Scheiden, von den Scheiden nicht bedeckt; Scheiden oberwärts schwach erweitert, nicht tütenförmig ineinander geschoben ..... 6.
— Internodien stark verkürzt, kürzer als ihre Scheiden; Scheiden mit 8—16 Zähnen, ineinander steckend, oberwärts deutlich stark trichterförmig erweitert:
f. humile nov. f. — Stengel 4—9 cm hoch.
Selten. — Hamburg: am Köhlbrand auf Kuhwärder (J. Schmidt!). Kiel: bei Ellerbek!, Hassee!, Gaarden! und Wellingdorf! (A. Christiansen). — Die sterilen Stengel gehören (ob immer?) zu *f. alpestre*.

6. Scheiden braun bis schwarzbraun, mit 8—16 Zähnen ..... 7.
— Scheiden weißlich bis bräunlich, mit 4—6 Zähnen:
f. nanum A. Braun in Döll Fl. v. Baden. 59 (1805). — Stengel 6—8 cm hoch; Sporangienstände 7—10 mm lang.
Selten. — Kiel: Gaarden (A. Christiansen!).
7. Stengel kräftig, 10—20(—40) cm hoch, mit großem Sporangienstand: typische Form.
— Stengel schwach, 4—7 cm hoch, mit kleinem Sporangienstand:
f. pusillum Kaulfuß Pteridophyten Nürnbergs 42 (1899).
Selten. — Lauenburg: bei Buchholz am Ratzeburger See (J. Schmidt!).
8. Stengel vor der Sporenausstreuung astlos, erst nach derselben die quirlig oder häufiger einzeln oder zu wenigen gestellten Äste bildend (selten astlos):
f. irriguum Milde Monogr. Equis. 223 (1867).
Selten. — Hamburg: am Köhlbrand auf Kuhwärder (J. Schmidt). Segeberg: in einer Sandgrube bei Mözen (J. Schmidt). Kiel: bei Poggenbrügge!, Ellerbek!, Katzheide! und Wellingdorf! (A. Christiansen!). Dithmarschen: bei Meldorf (J. Schmidt!).
— Stengel schon vor der Sporenausstreuung grün und beästet:
f. praecox nov. f.
Bisher nur Kiel: Katzheide! und Ellerbek! (A. Christiansen).
9. Sporangienstand im Juni bis September am normal unfruchtbaren Stengel, der oberwärts (im obersten Internodium oder in mehreren Internodien) nach Farbe und Beschaffenheit (auch der Scheiden) dem fruchtbaren Frühjahrssproß gleicht und hier nach der Sporenausstreuung abstirbt:
f. rivulare Huth Mitt. Nat. Ver. Frankfurt a. O. III. 109 (1885).
Im Gebiete nicht sicher festgestellt. — Dazu als Unterformen ..... 10.
— Sporangienstand im Mai bis August am normal unfruchtbaren Stengel, der zwar zuweilen astlos ist, aber starke Riefen besitzt, rauh und grün ist und nach der Sporenausstreuung bis zum Sporangienstande erhalten bleibt:
f. campestre Milde Bot. Zeitung IX. 848 (1851).
Selten. — Segeberg: in Sandgruben bei Mözen (J. Schmidt!)!!. Kiel: bei Gaarden!, Neumühlen! und Wellingdorf! (A. Christiansen). Eckernförde: am Immenberg in den Hüttener Bergen (A. Christiansen!). Dithmarschen: in Sandgruben bei Burg!, bei Meldorf! (J. Schmidt).
Dazu als Unterformen ..... 13.
10. Stengel mit vollständigen Astquirlen ..... 11.

— Stengel mit unvollständigen Astquirlen oder völlig astlos .....12.

11. Äste einfach: *f. simplex* P. Junge Verhandl. Nat. Ver. Hamb. 3. XVII. 44 (1909).

— Äste wenig bis quirlig verzweigt: *f. ramulosum* P. Junge a. a. O. 44 (1909).

12. Äste in unvollständigen Quirlen, oft einzeln: *f. pauciramosum* P. Junge a. a. O. 45 (1909).

— Stengel astlos: *f. nudum* P. Junge a. a. O. 45 (1909).

13. Stengel beästet: *f. genuinum* Milde Denkschrift Schles. Ges. f. vaterländ. Kultur 1853. 186 (1853) .....14.

— Stengel astlos:

f. nudum Milde Denkschrift Schles. Ges. f. vaterländ. Kultur 1853. 186 (1853).

Kiel: Wellingdorf (A. Christiansen!). Dithmarschen: Meldorf (J. Schmidt!).

14. Stengel regelmäßig quirlig beästet .....15.

— Stengel mit armästigen Quirlen (Äste öfter einzeln); Äste meistens einfach, seltener spärlich verzweigt:

f. pauciramosum Warnstorf Schriften Nat. Ver. Harz 76 (1892).

Segeberg: Mözen (J. Schmidt!). Kiel: Wellingdorf (A. Christiansen!). Dithmarschen: Meldorf (J. Schmidt!).

15. Die den Sporangienstand tragende Stengelspitze wenig über die Astspitzen hinausragend .....16.

— Die den Sporangienstand tragende Stengelspitze weit über die Astspitzen hinausragend, ausgezogen:

f. elongatum J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 56 (1903).

Kiel: Wellingdorf! und Gaarden! (A. Christiansen). Dithmarschen: Burg (J. Schmidt!).

16. Äste einfach, in der Regel ziemlich kurz:

f. simplex J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 57 (1903).

Segeberg: Mözen (J. Schmidt!)!!. Kiel: Gaarden! und Wellingdorf! (A. Christiansen). Eckernförde: am Immenberg (A. Christiansen!). Dithmarschen: Burg (J. Schmidt!).

— Äste verzweigt, besonders am Stengelgrunde verlängert:

f. ramulosum J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 57 (1903).

Segeberg: Mözen (J. Schmidt!). Kiel: Neumühlen!, Wellingdorf! und Eckernförde: am Immenberg! (A. Christiansen). Dithmarschen: Meldorf (J. Schmidt!).

17. Stengel und Äste nahezu oder völlig gleichfarbig, mehr oder weniger lebhaft grün. Pflanze belichteter, sonniger Orte .....18.

— Stengel bleichgrün bis elfenbeinweiß; Äste grün. Pflanze schattiger Orte .....37.

18. Stengel aufrecht oder vom Grunde bogig aufsteigend .....19.
— Stengel liegend, höchstens an der Spitze auf kurzer Strecke aufsteigend .....32.
19. Stengel vom Grunde aufrecht .....20.
— Stengel am Grunde bogig niedergelegt, dann aufgerichtet .....31.
20. Grundständige Äste (wenn überhaupt vorhanden) kürzer als der Stengel, nicht stengelartig quirlig verzweigt .....21.
— Grundständige Äste dem Stengel an Stärke fast gleichkommend, quirlig beästet:
f. multiramosum nov. f.
Föhr: am Strande bei Witsum!!. Tondern: Enge (A. Christiansen!).
21. Äste einfach: *f. agreste* .....22.
— Äste zum Teile oder sämtlich verzweigt: *f. ramulosum* .....26.
22. *f. agreste* Klinge Schachtelhalme Est-, Liv- und Kurland 22 (1882).
Häufigste Form. — Die Form gliedert sich in Unterformen:
Äste regelmäßig quirlig gestellt .....23.
— Äste unregelmäßig quirlig, zu wenigen oder einzeln .....25.
23. Äste 4—5kantig .....24.
— Äste dreikantig (einzelne zuweilen vierkantig):
f. boreale Milde Höhere Sporenpflanzen 98 (1865).
Hamburg: Geesthacht!!. Lauenburg: Escheburg (J. Schmidt!). Apenrade: Münterhoi!!.
24. Äste nach oben allmählich verkürzt, untere von den oberen und von der ausgezogenen Stengelspitze weit überragt:
f. compactum Klinge Schachtelhalme Est-, Liv- und Kurland 22 (1882).
Häufigste, besonders auf Äckern und an Wegen verbreitete Form.
— Untere Äste viel länger als die oberen, daher die Spitzen aller Äste etwa in gleicher Höhe liegend, abgeschnitten erscheinend, von der Stengelspitze wenig überragt:
f. obtusatum Warnstorf Schriften Nat. Ver. Harz 72 (1892).
Nicht selten. — Z. B. beobachtet: Segeberg: Mözen (J. Schmidt). Kiel: am Molfsee (A. Christiansen!). Dithmarschen: Burg (J. Schmidt!). Tondern: Lügumkirche!!.
25. Stengel mit an den Quirlen zu wenigen, in der Regel 2—4, vereinigten Ästen:
f. pauciramosum nov. f.
Selten. — Kiel: Wellingdorf! und Hadersleben: Westerries! (A. Christiansen).
— Äste einzeln gestellt:

f. subnudum Kaulfuß in Münderlein Deutsche Bot. Monatsschr. XVI. 103 (1898).

Selten. — Hadersleben: bei Westerries (A. Christiansen!).

26. *f. ramulosum* Ruprecht Symbolae ad hist. et geogr. plant. rossicar. 87 (1846) z. T.

Nicht seltene bis häufige Form. — Zerfällt in Unterformen:

— Pflanze mit aufrecht abstehenden bis fast aufrecht anliegenden Ästen ..... 27.

— Pflanze mit wagerecht abstehenden, zuweilen schwach aufwärts geneigten Ästen ..... 28.

27. Äste gerade, wenig verzweigt:

f. robustum Klinge Schachtelhalme Est-, Liv- und Kurland 21 (1882).

Nicht selten.

— Äste oberwärts bogig zurückgekrümmt, fein, mit sehr dichten, vielästigen Quirlen kürzer, dünner Ästchen.

f. ramosissimum nov. f. — Erinnert im Habitus an *E. silvaticum f. arvense.*

Lübeck: bei Niendorf a. d. Stecknitz (J. Schmidt!).

28. Pflanze mit verlängerten Ästen; Äste 20 cm lang und länger ... 29.

— Pflanze mit 5—15 cm langen Ästen ..... 30.

29. Äste dick, fest und starr, wagerecht abstehend:

f. patentissimum Klinge Schachtelhalme Est-, Liv- und Kurland 22 (1882).

Dithmarschen: Lehmgruben einer Ziegelei bei Burg (J. Schmidt!). Kiel: Gr. Flintbek! und Gaarden! (A. Christiansen)

— Äste fein, weich, überhängend bis herabhängend:

f. gracile Klinge Schachtelhalme Est-, Liv- und Kurland 22 (1882)

Hamburg: Kuhwärder (J. Schmidt). Kiel: bei Gaarden (A. Christiansen!). Dithmarschen: in Sandgruben bei Burg (J. Schmidt!).

30. Untere Äste stark verzweigt, etwa 15 cm lang; Äste nach oben hin rasch an Länge und Verzweigung abnehmend:

f. pyramidatum Klinge Schachtelhalme Est-, Liv- und Kurland 22 (1882).

Lauenburg: Farchau bei Ratzeburg!!. Stormarn: Tremsbüttel (J. Schmidt!). Kiel: Poggenbrügge!, Melsdorf! und Levensau! (A. Christiansen). Dithmarschen: Burg (J. Schmidt!). Hadersleben: Wandling (A. Christiansen!).

— Äste 5—10 cm lang, sämtlich reich verzweigt, fast gleich lang (nach oben wenig verkürzt):

f. obtusatum Klinge Schachtelhalme Est-, Liv- und Kurland 22 (1882).

Segeberg: Götzberg (J. Schmidt!). Kiel: am Molfsee (A. Christiansen!). Dithmarschen: Burg (J. Schmidt!).

31. *f. suberectum* Warnstorf Schriften Nat. Ver. Harz 72 (1892).

Nicht selten. — Dazu gehört als Unterform:
Hauptstengel entwickelt, von zahlreichen kräftigen, quirlig verzweigten Nebenstengeln umgeben, die ihm an Länge gleichkommen können:
f. caespitosum Kaulfuß Pteridophyten Nürnbergs 45 (1899).
Lauenburg: Buchhorster Tongruben (J. Schmidt!). Kiel: Flemhude! und Gaarden! (A. Christiansen). Dithmarschen: Burg! und Kuden! (J. Schmidt). Hadersleben (A. Christiansen!).

32. *f. decumbens* G. F. W. Meyer Chloris Hannov. 666 (1836).
Auf Sandboden (besonders an Ufern), zwischen Steinen, an Wegen; häufig. — Hierher gehören als Unterformen:
— Hauptstengel vorhanden; Nebenstengel vorhanden oder fehlend:
f. caulescens Klinge Schachtelhalme Est-, Liv- und Kurland 20 (1882) ..... 33.
— Hauptstengel fehlend; Nebenstengel vorhanden: *f. acaule* Klinge Schachtelhalme Est-, Liv- und Kurland 20 (1882) ..... 36.

33. Nebenstengel vorhanden; Äste meistens verzweigt ..... 34.
— Nebenstengel fehlend; Äste einfach oder nur am Stengelgrunde verzweigt ..... 35.

34. Pflanze kräftig; Äste derb, straff, starr:
f. normale nov. f. — Häufigste Form.
— Pflanze zart; Äste fein, schlaff, reich verzweigt:
f. subtilius Klinge Schachtelhalme Est-, Liv- und Kurland 21 (1882) z. T.
Typisch nicht beobachtet. — Übergangsformen finden sich zerstreut.

35. Internodien gestreckt; Äste stets einfach, wenig derb, gestreckt:
f. simplex Muenderlein Deutsche Bot. Monatsschr. XVI. 103 (1898).
Hamburg: Kuhwärder (J. Schmidt). Pinneberg: Teufelsbrück (C. T. Timm!).
— Internodien verkürzt, oft gebogen; Äste einfach oder am Stengelgrunde verzweigt, aufwärts gerichtet, steif, kurz:
f. alpestre Wahlenberg Fl. Lappon. 296 (1812).
Selten. — Kiel: bei Gaarden! und Spekenbek! (A. Christiansen).

36. Pflanze kräftig, mit starren Ästen, im Durchmesser bis 30 cm:
f. majus Klinge Schachtelhalme Est-, Liv- und Kurland 20 (1882).
Lauenburg: Elbufer bei Lauenburg (J. Schmidt!) und Tesperhude!!; Buchhorster Tongruben (J. Schmidt!), Farchau bei Ratzeburg!!. Hamburg: Kuhwärder (J. Schmidt!). Kiel: Flemhude (A. Christiansen!).
— Pflanze zart, feinästig-büschelig, bis 10 cm hoch:
f. gracilescens nov. f.

Lauenburg: Buchhorster Tongruben (J. Schmidt!). Hamburg: Kuhwärder (J. Schmidt). Kiel: bei Wellingdorf (A. Christiansen!). Tondern: am Forste Drawitt!!.

37. Stengel aufrecht oder aus bogigem Grunde aufrecht ..... 38.
— Stengel niederliegend, nur an der Spitze aufsteigend, vom Grunde oder fast vom Grunde beästet:
f. pseudonemorosum Kaulfuß Pteridophyten Nürnbergs 49 (1899).
Im Gebiete bisher nicht festgestellt.

38. Äste drei- bis vierrippig ..... 39.
— Äste fünfrippig:
f. pseudosilvaticum Milde Höhere Sporenpflanzen 97 (1865). — Äste verlängert, wagerecht abstehend, regelmäßig quirlig verzweigt; Ästchen zu 2—4.
Hamburg: Rotenhaus bei Bergedorf (J. Schmidt!). Stormarn: Alsterhölzung gegenüber Wellingsbüttel (C. T. Timm!). Dithmarschen: Burg (J. Schmidt!). Kiel: Ratmannsdorf (A. Christiansen!).

39. *f. nemorosum* A. Braun in Döll Rheinische Flora 27 (1843).
Nicht selten bis häufig. — Zerfällt in mehrere Unterformen:
— Äste aufrecht (spitzwinklig) abstehend bis fast dem Stengel angedrückt, einfach oder verzweigt ..... 40.
— Äste wagerecht abstehend bis schwach aufwärts oder abwärts geneigt, einfach oder verzweigt ..... 42.

40. Untere Äste wenig länger als die oberen, viel kürzer als der Stengel. 41.
— Untere Äste sehr verlängert, fast von der Länge des Stengels:
f. comosum Wörlein Berichte Bayr. Bot. Ges. III. 183 (1893).
Lauenburg: Sachsenwald bei Friedrichsruh (Laban!). Kiel: am Flemhuder See (A. Christiansen!). Dithmarschen: bei Burg in Tannenwäldern (J. Schmidt!).

41. Pflanze kräftig; Stengel vielriefig; Äste fast aufrecht angedrückt:
f. appressum Muenderlein Deutsche Bot. Monatsschr. XVI. 102 (1898).
Verbreitet, besonders auf trockenerem Boden.
— Pflanze zart; Stengel 4—6rippig; Äste aufrecht abstehend:
f. tenue Kaulfuß in Muenderlein Deutsche Bot. Monatsschr. XVI. 102 (1898).
Selten. — Husum: Immenstedter Holz (A. Christiansen!).

42. Äste einfach:
f. simplex Warnstorf Schriften Nat. Ver. Harz 72 (1892).
Zerstreut. — Z. B. beobachtet Lauenburg: Buchhorst (J. Schmidt), Hornbek!!, am Schmalsee bei Mölln!!, am Südende des Ratzeburger Sees (C. T. Timm!), Sachsenwald!!. Stormarn: Steinbek (J. Schmidt). Hamburg: bei der Horner Rennbahn

(Professor Schmidt!). Pinneberg: bei Ritscher (Professor Schmidt!), Wittenbergen (Röper!). Kiel: im Viehburger Holz (Prahl!). Dithmarschen: bei Burg mehrfach (J. Schmidt!). Husum: im Immenstedter Holz (A. Christiansen!).

Dazu gehört:

f. crassipes Kaulfuß in Muenderlein Deutsche Bot. Monatsschr. XVI. 102 (1898). — Stengel sehr kräftig, 6—8 mm dick, nur im oberen Viertel beästet; Scheiden oberwärts schwach glockig erweitert, mit glänzend schwarzbraunen Zähnen.

Typisch nicht beobachtet.

— Äste verzweigt:

f. ramulosum Warnstorf Schriften Nat. Ver. Harz 72 (1892).

Nicht selten.

2. Farbenformen.

1. Farbenformen des fruchtbaren Stengels:

f. nigricans Warnstorf Schriften Nat. Ver. Harz 75 (1892). — Stengelscheiden tief braunschwarz bis schwarz. — Lauenburg: Hammer bei Mölln!!. Stormarn: Steinbek (J. Schmidt). Hamburg: auf Kuhwärder (J. Schmidt). Lübeck: Dummersdorfer Travehöhen!!. Kiel: Wellingdorf!, Petersburg!, Hassee!, Alt-Wittenbek! (A. Christiansen).

f. viridans nov. f. — Scheiden bis auf die Zähne grün, mit Spaltöffnungen. — Verbreitete Abänderung.

2. Farbenformen des unfruchtbaren Stengels:

f. sanguineum Luerssen in Baenitz Herb. europ. 7982 (1894). — Ganze Pflanze dunkelpurpurn überlaufen. — Tritt bei verschiedenen Formen auf. — Hamburg: Kuhwärder (J. Schmidt). Kiel nicht selten: Gaarden!, Wellingdorf!, Spekenbek!, Kitzeberg!, Düwelskrog!, Flemhude!, Poppenbrügge und Rastorf (A. Christiansen). Eckernförde: am Rammsee (A. Christiansen!). Dithmarschen: Burg (J. Schmidt!).

Dazu gehört:

f. tenue J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 60 (1903). — Stengel fein, zart, nicht oder wenig verzweigt, selten quirlig beästet. — Kiel: Gaarden!, Kitzeberg!, Wellingdorf!, Düwelskrog!, Poppenbrügge!, Flemhude! (A. Christiansen). Dithmarschen: bei Burg, beim Pferdekrug bei Hennstedt! (J. Schmidt!).

f. varium Milde Höhere Sporenpflanzen 98 (1865). — Internodien in der unteren Hälfte rot, in der oberen Hälfte grün. — Hamburg: Kuhwärder (J. Schmidt). Stormarn: bei der Alsterschlucht in Poppenbüttel (Röper!). Kiel: Ellerbek!, Wellingdorf!, Neu-

Wittenbek, Hassee, Elmschenhagen, Gr. Flintbek (A. Christiansen). Dithmarschen: Burg!, zwischen Kuden und Burg! (J. Schmidt).

Kombiniert mit *f. campestre*: Kiel: Wellingdorf (A. Christiansen!) (so auch von Milde bemerkt).

Dazu gehört:

f. tenue Kaulfuß Pteridophyten Nürnbergs 49 (1899). — Stengel fein, meistens fünfriefig; Äste selten in vollständigen Quirlen, meistens zu wenigen gestellt bis fast fehlend. — Stormarn: Boberg (J. Schmidt!). Hamburg: Kuhwärder (J. Schmidt). Kiel: Gaarden (W. Christiansen!), Poppenbrügge (A. Christiansen!). Dithmarschen: Burg und Kuden! (J. Schmidt).

f. rubrivaginatum nov. f. — Astscheiden rotbraun gefärbt. — Kiel: Gaarden (bei *f. agreste*, *f. suberectum* und *f. alpestre*) (A. Christiansen!). Husum: Osterhusum (bei *f. agreste*) (A. Christiansen!). Föhr: Witsum!!. Hadersleben: Rikeskilde (bei *f. agreste* übergehend in *f. obtusatum*) (A. Christiansen!).

3. Mißbildungen.

f. m. annulatum Kaulfuß Pteridophyten Nürnbergs 49 (1899). — Unter dem Sporangienstande befinden sich zwei Ringe, von denen der untere oft ziemlich weit abgerückt ist. — Zerstreut. Lauenburg: Tesperhude!!, Zieten und Göldenitz bei Ratzeburg!!. Lübeck: Dummersdorf (J. Schmidt)!!. Stormarn: Steinbek und Hamburg: Kuhwärder! (J. Schmidt). Plön: Weinberg, Schönkirchen und Elmschenhagen. Kiel: Gaarden, Hassee, Wellingdorf, Ellerbek, Schulenhof, Gr. Flintbek, Alt-Wittenbek! und Levensau! (überall von A. Christiansen beobachtet).

f. m. anomalum A. Christiansen nov. f. — Ring nicht sporangienlos, sondern mit einzelnen bis vielen Sporangien besetzt. — Kiel: Gaarden!, Ellerbek! und Alt-Wittenbek! (A. Christiansen).

f. m. spathaceum Milde Nova Acta XXVI. 2. 420 (1858). — Ring des Sporangienstandes in eine den Stengelscheiden gleichende Scheide umgebildet, den Sporangienstand ganz oder zum Teile umfassend. — Kiel: bei Gaarden!, Neumühlen!, Dietrichsdorf!, Hassee!, Wellingdorf! und Elmschenhagen! (A. Christiansen). — An allen genannten Orten und auch bei Alt-Wittenbek wurden Übergangsformen mit teilweise umgewandeltem Ringe festgestellt.

f. m. globosum J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 60 (1903). — Sporangienstand kugelförmig. — Hamburg: Kuhwärder (J. Schmidt!).

f. m. distachyum Milde Nova Acta XXVI. 2. 420 (1858). — Stengel mit zwei übereinander stehenden Sporangienständen, die durch eine Scheide oder durch mehrere Internodien getrennt werden. — Hamburg:

Kuhwärder (J. Schmidt!). Kiel: Elmschenhagen (A. Christiansen!).

f. m. bicephalum A. Christiansen nov. f. — Aus der obersten Scheide gabelt sich der Stengel und trägt zwei nebeneinander stehende Sporangienstände. — Kiel: Elmschenhagen! und Wellingdorf! (A. Christiansen).

f. m. proliferum Milde Bot. Zeitung IX. 848 (1851). — Sporangienstand vom Stengel durchwachsen, von der grünen Stengelspitze gekrönt. — Kiel (A. Christiansen!) (bei *f. campestre*) (so auch von Milde festgestellt).

f. m. furcans J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 60 (1903). — Astlose Stengelspitze gegabelt. — Hamburg: Warwisch!!. Kiel: bei Gaarden! und am Molfsee! (hier ziemlich reichlich) (A. Christiansen). Dithmarschen: bei Burg (J. Schmidt!).

f. m. furcatum Milde Monogr. Equis. 229 (1867). — Stengel bis in den beästeten Teil gegabelt oder selten dreiteilig; Gabelteile mit regelmäßigen Astquirlen. — Kiel: Flemhude!, am Molfsee! und beim Düwelskrog! (hier dreiteilig) (A. Christiansen). Dithmarschen: Burg (J. Schmidt!). Eckernförde: Ascheffel (A. Christiansen!).

f. m. geminatum J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 60 (1903). — Stengel bis zum untersten astlosen Teile gegabelt. — Kiel: am Molfsee (kombiniert mit *f. m. furcans*) (A. Christiansen!). Dithmarschen: Burg (J. Schmidt!).

f. m. spirale Milde Monogr. Equis. 229 (1865). — Scheiden zum Teile (an der Stengelspitze) in ein Spiralband aufgelöst. — Kiel: Spekenbek (A. Christiansen!).

f. m. tortuosum Kaulfuß Pteridophyten Nürnbergs 50 (1899). — Stengelglieder bogig hin und her gekrümmt. — Kiel: Neumühlen und Gaarden (A. Christiansen!). Dithmarschen: Burg (J. Schmidt!).

29. *Equisetum palustre* L. Spec. plant. ed. 1. 1061 (1753).

4. Grundachse tief und weit kriechend, 2—8(—10) mm dick, schwarz, nicht glänzend. Stengel eingestaltig, (10—)20—40(—80) cm hoch, aufrecht oder seltener aufsteigend bis niederliegend, mit regelmäßig quirligen Ästen bis völlig astlos, mit (4—)8—12 Riefen, schwach rauh bis fast glatt, derb, hellgrün bis dunkelgrün, zuweilen gelbgrün, sommergrün, mit enger Zentralhöhle; ihre Scheiden fast zylindrisch, nach oben schwach trichterförmig erweitert, von der Farbe des Stengels, mit in der Regel 8—12 lanzettlichen, spitzen, völlig schwarzen oder unten grünen, oberwärts schwarzbraunen bis schwarzen, weißlich berandeten Zähnen. Äste, wenn vorhanden, in der Regel einfach, seltener verzweigt, aufrecht abstehend oder weniger oft wagerecht abstehend bis schlaff überhängend oder bogig abwärts gekrümmt, nach oben allmählich verkürzt, zuweilen mit Sporangienständen, in der Regel fünfkantig; ihr Grundglied kürzer

als die zugehörige Scheide. Asthüllen schwarz, selten mit braunen Zähnen; Zähne der Astscheiden lang zugespitzt. Sporangienstände lanzettlich bis schmal-lanzettlich oder seltener fast eiförmig, die der Äste kleiner als die des Stengels. Sporenreife Juni bis September.

In Sümpfen und auf nassen Wiesen, an feuchten, seltener sandig-trockenen Ufern, an Gräben und an quelligen Abhängen.

Gemein bis häufig; auch auf den Nordfriesischen Inseln: Föhr und Sylt (Schiötz u. a.) und Röm (Knuth).

Formen.

1. Formen des normal entwickelten Stengels.

1. Stengel mit fast oder völlig regelmäßigen Astquirlen: *f. verticillatum* Milde Nova Acta XXVI. 2. 460 (1858) ..... 2.
— Stengel astlos oder mit wenigästigen Quirlen; Äste bis zu vier im Quirl, in der Regel weniger zahlreich ..... 21.
f. simplicissimum A. Braun in Silliman's Americ. Journ. XLVI. 85 (1884).
2. Äste stets ohne Sporangienstände ..... 3.
— Äste wenigstens zum Teile, und zwar besonders an den oberen Quirlen, mit Sporangienständen:
f. polystachyum Weigel Fl. Pomeran. Rug. 187 (1769) ..... 16.
3. Hauptstengel am Grunde ohne Nebenstengel ..... 4.
— Hauptstengel am Grunde von kräftigen, stengelartig quirlig beästeten Nebenstengeln umgeben:
f. multiramosum Muenderlein Deutsche Bot. Monatsschr. XV. 8 (1897).
Zerstreut. — Lauenburg (Nolte!): Tesperhude!!, am Küchensee bei Ratzeburg!!. Stormarn: Sumpfwiesen am Steinbeker Moore (J. Schmidt). Hamburg: am Elbufer bei Altengamme!! und auf Kuhwärder (J. Schmidt!). Lübeck: auf Moorweiden bei Wesloe!!. Kiel (W. Christiansen!). Föhr: bei der Laurentiuskirche!!. — Übergänge wurden beobachtet Neumünster: Wittorfer Holz (Poulsen!). Plön: am Selenter See (Kopenhagener Herb.!).
4. Asthüllen schwarz ..... 5.
— Asthüllen anfangs hellbraun, dann in der unteren Hälfte glänzend schwarzbraun bis schwarz und an den Zähnen braun bis hellbraun mit dunklen braunen Strichelchen:
f. fallax Milde Verhandl. Bot. Ver. Prov. Brandenb. VI. 191 (1864).
Im Gebiete bisher nicht festgestellt, aber wohl an der Ostsee (und Nordsee?) aufzufinden.
5. Äste einfach, 2—5(—10) cm lang: *f. breviramosum* Klinge Schachtelhalme Est-, Liv- und Kurlands 51 (1882) ..... 6.

— Äste einfach oder verzweigt, 10—35 cm lang: *f. longiramosum* Klinge Schachtelhalme Est-, Liv- und Kurlands 52 (1882) ..... 8.

6. Astlose Stengelspitze wenig über die oberen Äste verlängert .... 7.

— Astlose Stengelspitze lang ausgezogen, allmählich verschmälert, mit kleinem Sporangienstand:

f. elongatum Sanio Verhandl. Bot. Ver. Prov. Brandenb. XXV. 63 (1883).

Zerstreut. — Lauenburg: am Küchensee bei Ratzeburg!!. Stormarn: im Steinbeker Moor (J. Schmidt). Hamburg: Billwärder a. d. Bille!!. Segeberg: am Winsener Wohld (J. Schmidt!). Steinburg: am Lockstedter Lager (J. Schmidt). Plön: am Stocksee bei Damsdorf!!. Kiel: Gaarden (W. Christiansen!). Röm (Knuth).

7. Äste gerade:

f. orthocladon Kaulfuß Pteridophyten Nürnbergs 62 (1899).

Im Gebiet häufig.

— Äste bogig aufwärts gekrümmt:

f. drepanocladon Kaulfuß Pteridophyten Nürnbergs 62 (1899).

Im Gebiete meist häufig.

8. Stengel aufrecht oder vom Grunde bogig aufsteigend ..... 9.

— Stengel niederliegend, höchstens an der Spitze aufwärts gekrümmt:

f. decumbens Klinge Schachtelhalme Est-, Liv- und Kurlands 54 (1882).

Selten. — Hamburg: am sandigen Elbufer von Altengamme!! und Kuhwärder (J. Schmidt).

9. Äste einfach ..... 10.

— Äste sämtlich oder zum Teile verzweigt ..... 14.

10. Äste wagerecht abstehend bis aufwärts anliegend, ziemlich starr .. 11.

— Äste sehr verlängert, schlaff, abwärts überhängend:

f. arcuatum Milde Nova Acta XXVI. 2. 461 (1858).

Lübeck: im Wesloer Moore!!.

11. Astlose Stengelspitze kurz ..... 12.

Astlose Stengelspitze verlängert ausgezogen, dünn, mit kleinem Sporangienstand:

f. elongatum Kaulfuß Pteridophyten Nürnbergs 63 (1899).

Zerstreut. — Stormarn: am Steinbeker Moor (J. Schmidt!), Boberg (Fischer!). Plön: am Stocksee bei Damsdorf!!. Steinburg: bei Ridders (J. Schmidt!). Hadersleben: Ausbüll (A. Christiansen!).

12. Äste aufrecht im spitzen Winkel abstehend ..... 13.

— Äste horizontal abstehend, länger als bei voriger Form:

f. patens Muenderlein Deutsche Bot. Monatsschr. XV. 5 (1897).

Im Gebiete nicht genannt, aber sicher vorhanden.

13. Äste gerade:
f. orthocladon Kaulfuß Pteridophyten Nürnbergs 62 (1899).
Im Gebiete nicht selten.
— Äste bogig aufwärts gekrümmt:
f. drepanocladon Kaulfuß Pteridophyten Nürnbergs 62 (1899).
Im Gebiete nicht selten.
14. Äste am aufrechten Stengel regelmäßig abstehend bis stark aufwärts gerichtet ..... 15.
— Äste am bogig oder knickig (im Gebüsch) aufwachsenden, schwachen Stengel unregelmäßig hin und her gebogen, abwärts geneigt bis herabhängend:
f. ramulosum Milde Höhere Sporenpflanzen 109 (1865).
Bisher nur: Lauenburg: Buchhorst (J. Schmidt!)!!. Lübeck: Moorweiden bei Wesloe!!. Kiel: am Fischteiche zwischen Ratmannsdorf und Hollin (A. Christiansen!).
15. Stengel sehr fest, dick, bis 1 m hoch; untere Äste bis 50 cm lang, verzweigt; obere Äste allmählich verkürzt, einfach:
f. giganteum Muenderlein Deutsche Bot. Monatsschr. XVI. 58 (1898).
Bisher im Gebiete fehlend.
— Stengel weniger kräftig, mit kürzeren, bis oben verzweigten Ästen:
f. ramosissimum Kaulfuß Pteridophyten Nürnbergs 63 (1899) z. T.
Selten. — Lauenburg: Buchhorst (J. Schmidt). Stormarn: im Steinbeker Moore (J. Schmidt). Kiel: Meimersdorf (A. Christiansen!). Hadersleben: Graveshoved!!.
16. Hauptstengel deutlich entwickelt ..... 17.
— Hauptstengel sehr verkürzt bis fast fehlend, von den kräftigen Ästen der Grundinternodien weit überragt:
f. multicaule Baenitz Herb. europ. 2299 (1874).
Zerstreut. — Hamburg: Eppendorf (Röper!). Lübeck: Travemünde (Häcker!). Segeberg: Rickling (Röper!). Kiel: Gaarden (W. Christiansen!), am Flemhuder See (J. Schmidt!). Dithmarschen: bei Kuden! und bei Burg! (J. Schmidt). Hadersleben: Starup (A. Christiansen!).
17. Grundständige, quirlig verästelte Nebenstengel nicht vorhanden . 18.
— Pflanze mit grundständigen, quirlig verästelten Nebenstengeln:
f. mixtum Muenderlein Deutsche Bot. Monatsschr. XV. 9 (1897).
Aus dem Gebiete von mir gesehen: Kiel: Holtenau (Poulsen!), Gaarden (A. Christiansen!).
18. Ährchentragende Äste von den unteren nach den oberen Quirlen allmählich verkürzt, die Sporangienstände daher traubig geordnet:
f. racemosum Milde Höhere Sporenpflanzen 110 (1865).
Häufig. — Dazu als Unterformen ..... 19.

— Ährchentragende Äste der mittleren Internodien sehr verlängert, ihre Sporangienstände mit denen der oberen Astquirle gleich hoch gestellt, daher doldentraubig geordnet:

f. corymbosum Milde Höhere Sporenpflanzen 110 (1885).

Zerstreut. — Lauenburg: am Ratzeburger See (Brehmer!). Stormarn: Steinbeker Moor (J. Schmidt!). Segeberg: Rickling (Röper!). Lübeck: Moorweiden bei Wesloe!!. Plön: Selenter See (Herb. Kopenhagen!). Kiel: Holtenau (Poulsen!). Dithmarschen: bei Kuden! und beim Pferdekrug bei Hennstedt! (J. Schmidt). Hadersleben: Törning-Mühle!!, Röddinggaard (Poulsen!).

Dazu als Unterform:

f. repens Prantl in Luerssen Farnpflanzen 712 (1889). Hauptstengel niederliegend; Äste einseitig aufrecht gestellt.

Neustadt (Kopenhag. Herb.!) (kombiniert mit *f. patentissimum*). Kiel: Gaarden (W. Christiansen!).

19. Äste aufrecht abstehend, starr ..... 20.

— Äste wagerecht abstehend, sehr verlängert, schlaff:

f. patentissimum Kaulfuß Pteridophyten Nürnbergs 64 (1899).

Selten. — Hadersleben: bei Starup (A. Christiansen!).

20. Obere Sporangienstände an sehr verkürzten Ästen fast sitzend:

f. coarctatum Muenderlein Deutsche Bot. Monatsschr. XV. 9 (1897).

Selten. — Lauenburg: am Ratzeburger See (Brehmer!). Stormarn: Jenfeld (Röper!). Dithmarschen: bei Burg (J. Schmidt!). Apenrade: bei Störtum!!.

— Äste auch der oberen Astquirle deutlich entwickelt:

f. laxum Muenderlein Deutsche Bot. Monatsschr. XV. 9 (1897).

Nicht selten; häufigste Form der mehrährigen Formengruppe.

21. Äste zu 2—4 im Quirl: *f. pauciramosum* Bolle Verhandl. Bot. Ver. Prov. Brandenb. I. 70 (1860) ..... 22.

— Stengel astlos oder mit vereinzelten Ästen ..... 23.

22. Äste einfach, kurz oder seltener mehr oder weniger stark verlängert:

f. simplex nov. f.

Typische, nicht seltene bis häufige Form.

Dazu als Unterformen:

f. elongatum Kaulfuß Pteridophyten Nürnbergs 63 (1899). — Astlose Stengelspitze verlängert ausgezogen.

Stormarn: Steinbeker Moor (J. Schmidt!). Plön: am Stocksee bei Damsdorf!!. Steinburg: Lockstedter Lager (J. Schmidt!). Dithmarschen: Kuden (J. Schmidt!). Kiel: Gaarden (W. Christiansen!).

f. fluitans J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 62 (1903). —

Stengel flutend oder schwimmend; Äste einseitswendig aufrecht gestellt.

Rendsburg: in Mergelgruben bei Hohenhörn (J. Schmidt!)!!.

— Äste verzweigt:

f. ramosum nov. f. — Im Gebiete nicht beobachtet, aber sicher vorhanden.

23. Stengel mit 4—8 Riefen, fein ..... 24.

— Stengel mit 8—11 Riefen, kräftig:

f. nudum Duby in Decandolle Bot. Gall. I. 535 (1828).

Nicht selten. — Dazu als Unterform:

f. elongatum J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 63 (1903). — Astlose Stengelspitze lang fein ausgezogen.

Lauenburg: am Küchensee bei Ratzeburg!!. Segeberg: am Ihlsee (J. Schmidt!).

24. Hauptstengel vorhanden ..... 25.

— Hauptstengel fehlend; Pflanze mit zahlreichen gleichartigen, feinen, dicht rasig gestellten Stengeln:

f. caespitosum Klinge Schachtelhalme Est-, Liv- und Kurlands 57 (1882).

Selten. — Stormarn: auf feuchtem, sandigem Heideboden am Wege von Bramfeld nach Wellingsbüttel (J. Schmidt!)!!. — Eine Übergangsform fand sich: Föhr: bei der Laurentiuskirche!!.

25. Stengel aufrecht:

f. tenue Döll Rheinische Flora 29 (1843).

Zerstreut. — Lauenburg: im Delvenautal bei Göttin (J. Schmidt!). Stormarn: Witzhave!, Willinghusen! und Lübeck: Dummersdorf! sowie Dithmarschen: Hohenhörn! (J. Schmidt). — Übergänge nach *f. nudum:* Stormarn: Witzhave (J. Schmidt!).

— Stengel niederliegend oder aus niederliegendem Grunde aufsteigend:

f. prostratum Koch Synopsis ed. 2. 965 (1845).

Im Gebiete bisher nicht festgestellt.

2. Farbenformen.

f. varium Ascherson Synopsis Mittel-Europ. Fl. I. 134 (1896). — Stengelglieder ganz oder im oberen Teile rostrot. — Segeberg: am Ihlsee nicht selten (bei *f. nudum* und *f. pauciramosum*) (J. Schmidt).

f. atrivaginatum nov. f. — Oberer Teil der Stengel- und Astscheiden samt den Zähnen schwarz oder tief schwarzbraun. — Stormarn: zwischen Boberg und Ladenbek (J. Schmidt)!!. Föhr: bei Alkersum!!.

f. pallidum Bolle Verhandl. Bot. Ver. Prov. Brandenb. I. 18 (1860). — Stengel bleichgelb, Scheiden grün. — Ist im Gebiete bisher nicht beobachtet.

3. Mißbildungen.

f. m. annulatum nov. f. — Sporangienstand mit zwei mehr oder weniger voneinander entfernten Ringen. — Lauenburg: im Schiphorster Moore einzeln!!. Kiel: Petersburg (A. Christiansen!).

f. m. spathaceum nov. f. — Ring des Sporangienstandes in eine den Stengelscheiden ähnliche Scheide aufgelöst. — Dithmarschen: beim Pferdekrug bei Hennstedt (J. Schmidt!). Kiel: Petersburg (A. Christiansen!).

f. m. furcatum Milde Nova Acta XXVI. 2. 46 (1858). — Sporangienstand gegabelt, mit doppelter Spitze. — Lauenburg: Schiphorster Moor!!. Kiel: Meimersdorfer Moor (A. Christiansen!). — Den Übergang bilden Pflanzen, bei denen der Sporangienstand gefurcht ist; zuweilen reicht diese Furchung bis durch die (hohle oder markige) Ährenachse, so daß diese wie durchschnitten oder durchrissen erscheint. Derartige Pflanzen wurde beobachtet: Lauenburg: Schiphorster Moor!!. Kiel: Gaarden! und Poppenbrügge! (A. Christiansen).

30. *Equisetum heleocharis* Ehrhart Hannöv. Magazin 286 (1783).

4. Grundachse weit kriechend, stark verzweigt, 3—6 mm dick, rotbraun bis dunkelbraun oder schwarzbraun, glänzend. Stengel eingestaltig, (20—)40—100(—150) cm hoch, aufrecht oder selten aus bogigem Grunde aufsteigend, völlig astlos bis im oberen und mittleren Teile regelmäßig quirlästig, mit (6—)12—20(—30) Riefen, glatt oder sehr selten schwach rauh, weich, hellgrün, sommergrün, mit sehr weiter Zentralhöhle; ihre Scheiden zylindrisch, geschlossen anliegend, grün, mit in der Zahl den Riefen entsprechenden, lanzettlichen bis schmal-lanzettlichen, spitzen, oberwärts tiefbraunen bis schwarzen, unterwärts grünen, schmal weißlich berandeten Zähnen. Äste, wenn vorhanden, in der Regel einfach, selten verzweigt, meistens bogig aufwärts gekrümmt, seltener wagerecht abstehend bis überhängend und schlaff, nach oben allmählich verkürzt und zuletzt ziemlich plötzlich abgesetzt, in der Regel 4—11kantig, selten mit Sporangienständen, ihr Grundglied etwa so lang wie die zugehörige Scheide. Asthüllen braun, glänzend; Zähne der Astscheiden pfriemlich, spitz. Sporangienstände eiförmig bis länglich, an den Ästen kleiner als am Stengel. Sporenreife Mai bis Juli.

Am Rande der Gewässer, in Altwassern der Flüsse und in Teichen, Gräben und Sümpfen, weniger auf feuchten Wiesen, oft in großen Beständen.

Durch das Gebiet häufig, auch auf den Nordfriesischen Inseln und zwar häufig auf Föhr, zerstreut auf Amrum, Sylt und Röm.

Formen.

1. Formen des normal entwickelten Stengels.

1. Stengel mit völlig oder nahezu völlig regelmäßigen Astquirlen: *f. fluviatile* Ascherson Fl. Brandenb. I. 900 (1864).....2.

— Stengel astlos oder mit einzelnen, selten zu mehreren im Quirl vereinigten Ästen: *f. limosum* Ascherson Fl. Brandenb. I. 900 (1864). . 10.
2. Äste ohne Sporangienstände . . . . . 3.
— Äste sämtlich oder zum Teile mit Sporangienständen . . . . . 9.
3. Stengel unter dem Sporangienstande nicht verdünnt: *f. commune* nov. f. . . . . 4.
— Stengel mit kleinem Sporangienstande, unter demselben stark verdünnt oder, falls unfruchtbar, mit lang dünn und spitz ausgezogener, astloser Spitze: *f. attenuatum* Klinge Schachtelhalme Est-, Liv- und Kurlands 63 (1882) . . . . . 6.
4. Äste einfach . . . . . 5.
— Äste sämtlich oder zum Teile verzweigt:
f. ramulosum Prager bei Warnstorf Verhandl. Bot. Ver. Prov. Brandenb. XXXVII. 47 (1896).
Selten. — Hamburg: Gebüsche am Tarpenbek bei Gr. Borstel!!. Stormarn: an Waldteichen bei Rade!!. Kiel: zwischen Ratmannsdorf und Hollin (A. Christiansen!). Husum: bei Immenstedt und Ahrenviöl (mit verletzter Stengelspitze oder am fruchtenden Stengel) (A. Christiansen!). Überall kombiniert mit *f. leptocladon*.
5. Äste nur im oberen Teile des Stengels, 2—5 cm lang, mit 6—11 Rippen: *f. brachycladon* Döll Rheinische Flora 30 (1843).
Häufigste quirlästige Form.
— Äste im mittleren und oberen Teile des Stengels, bis über 20 cm lang, 4—6(—8)rippig:
f. leptocladon Döll Rheinische Flora 30 (1843).
Nicht selten bis zerstreut, besonders in schattigen Gebüschen und in Waldsümpfen.
6. Zu der häufigen *f. attenuatum* gehören als vom Typus abweichende Unterformen:
— Pflanze aufrecht oder am Grunde leicht bogig aufsteigend . . . . . 7.
— Pflanze im seichten Wasser liegend oder nur an der Spitze aufsteigend, an zahlreichen Knoten wurzelnd; Äste einseitig aufrecht, die der Grundinternodien zum Teile stengelartig:
f. prostratum A. Christiansen nov. f.
Selten und bisher nur Kiel: Gaarden (A. Christiansen!).
7. Pflanze aus den Grundinternodien oder den Internodien des unteren Stengelteiles lange, starke, oft stengelartig dicke oder stengelähnlich verzweigte Äste bildend . . . . . 8.
— Pflanze ohne stengelartig entwickelte Äste; Äste bis 30 cm lang, sehr fein, schlaff, überhängend:
f. declinatum Klinge Schachtelhalme Est-, Liv- und Kurlands 63 (1882).

Selten. — Hamburg: im Diekmoor bei Langenhorn (J. Schmidt!). Kiel: im Flintbeker Moore!, am Tröndelsee! und bei Oppendorf! sowie Husum: Ahrenviöl! (A. Christiansen).

8. Stengel am Grunde mit ihm an Stärke fast gleichen, astlosen oder beästeten Stengeln:
f. caespitans Warnstorf Verhandl. Bot. Ver. Prov. Brandenb. XXXV. 64 (1894).

Selten. — Hamburg: auf Floßholz im Frauenkanal!!.

— Stengel in den unteren (und mittleren) Quirlen mit einzelnen bis vielen stengelähnlichen Ästen, die aber in der Regel einfach sind und hinter dem Stengel an Stärke weit zurückbleiben:
f. compositum Kaulfuß Pteridophyten Nürnbergs 68 (1899).

Zerstreut. — Kiel: mehrfach (A. Christiansen!). Dithmarschen: Burg (J. Schmidt!).

9. *f. polystachyum* Lejeune Fl. des envir. de Spa. II. 274 (1813).

Die seltene Form zerfällt in zwei durch Übergänge verbundene Unterformen:

— *f. racemosum* Milde Nova Acta XXVI. 2. 449 (1858). — Sporangienstände tragende Äste nach oben allmählich verkürzt, daher die Sporangienstände traubig angeordnet.

Selten. — Hamburg (Herb. Lübeck ohne Finder und Zeit!). Stormarn: Steinbeker Moor (Professor Schmidt!), in Wasserlöchern am Bramfelder Teiche (J. Schmidt!)!!. Pinneberg: im Hammoor (J. Schmidt!) und im Teiche der Wulfsmühle (J. Schmidt)!!. Steinburg: Ridders im Lockstedter Lager (J. Schmidt!). Kiel: am Vorderen Russee (A. Christiansen!). Dithmarschen (Herb. Lübeck 1820!). Husum: Ahrenviöl!, Immenstedt! und Tondern: Osterterp! (A. Christiansen).

— *f. corymbosum* Milde Nova Acta XXVI. 2. 449 (1858). — Sporangienstände tragende Äste sehr ungleich lang, obere kurz, untere verlängert, daher alle Sporangienstände etwa gleich hoch gestellt, fast doldentraubig.

Selten. — Lauenburg: Ratzeburg (Nolte!). Stormarn: Bramfelder Teich (J. Schmidt!)!!. Pinneberg: Teich der Wulfsmühle (J. Schmidt)!!. Kiel: Grevenkrug! und Vorderer Russee! (hier kombiniert mit *f. m. comigerum* und *f. ramulosum*) (A. Christiansen). Steinburg: Ridders im Lockstedter Lager (J. Schmidt!). Husum: Ahrenviöl! (kombiniert mit Übergängen in *f. compositum*), Immenstedt! und Tondern: Osterterp! (A. Christiansen).

10. Stengel kräftig, mit 15—30 (meistens 16—20) Riefen .....11.

— Stengel schwach, 2—3 mm dick, mit 9—11 Riefen:
f. uliginosum Milde Höhere Sporenpflanzen 112 (1865).

Sehr zerstreut. — Hamburg: im Holitzgrundmoor und im Diekmoor bei Langenhorn (J. Schmidt)!!. Stormarn: in tiefen Sümpfen bei Willinghusen (J. Schmidt)!!, im Sumpfgebiet des Ahrensfelder Teiches bei Ahrensburg!!. Dithmarschen: bei Albersdorf (J. Schmidt!). Eckernförde: Wiesen am Ausfluß des Hemmelmarker Sees!!. Föhr: zwischen Nieblum und der Borgsumer Vogelkoje!!.

Dazu als Unterform:

f. ramosum J. Schmidt nov. f. — Stengel an den unteren Internodien mit einzelnen kräftigen, sehr verlängerten, stengelartigen Ästen. — Stormarn: am Bredenbeker Teiche (J. Schmidt!).

11. Stengel astlos, nach oben wenig verdünnt, mit großem Sporangienstande; sterile Stengel mit lang und fein ausgezogener Spitze:
f. vulgare Luerssen Farnpflanzen 718 (1889).

Häufigste Form der *E. limosum*-Gruppe.

Dazu als Unterform:

f. pauperatum Kaulfuß Pteridophyten Nürnbergs 69 (1899). — Stengel 7—20 cm hoch, mit wenigen Gliedern, an Stärke dem normalen Stengel gleich. — Stormarn: auf trockenem Sandboden am Bredenbeker Teiche (J. Schmidt!). Kiel: am Schulensee! und am Tröndelsee! (A. Christiansen). — Übergänge: Hamburg: am Köhlbrand auf Kuhwärder (C. T. Timm im Herb. Laban!).

— Stengel astlos oder wenigästig, nach oben allmählich verdünnt, mit kleinem Sporangienstande:
f. virgatum Sanio Verhandl. Bot. Ver. Prov. Brandenb. XXV. 63 (1883).

Zerstreut. — Lauenburg: am Kleinen Ratzeburger See!!. Stormarn: Steinbeker Moor (J. Schmidt!). Hamburg: Altengamme!!, Billwärder (J. Schmidt!), im Holitzgrundmoor bei Langenhorn (in *f. intermedium* übergehend) (C. T. Timm!). Plön: am Stocksee bei Damsdorf!!. Steinburg: Ridders im Lockstedter Lager (J. Schmidt!).

Dazu als Unterform:

f. intermedium Klinge Schachtelhalme Est-, Liv- und Kurlands 61 (1882). — Stengel im unteren Teile mit kräftigen, sehr verlängerten Ästen.

Hamburg: in Gräben von Billwärder a. d. Bille viel (J. Schmidt!).

2. Farbenformen.

f. varium Luerssen in J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 66 (1903).

— Untere und mittlere Stengelglieder in der unteren Hälfte oder

vollständig rosenrot gefärbt. — Zerstreut, besonders bei *f. limosum*, weniger häufig bei *f. fluviatile*. Hamburg: Billwärder a. d. Bille viel (J. Schmidt!)!!. Stormarn: im Duvenstedter Brook (J. Schmidt!). Lübeck: im Curauer Moore!!. Oldenburg: zwischen Heiligenhafen und Kembs!!. Kiel: an vielen Orten (A. Christiansen!). Eckernförde: Kosel!!. Angeln: Munkwolstrup!!. Apenrade: Arsleben!!. Hadersleben: Sommerstedt (J. Schmidt!).

f. variegatum J. Schmidt nov. f. — Internodien ganz oder oben oder unten oder unten und oben (nicht in der Mitte) elfenbeinweiß. — Dithmarschen: in Menge in Gräben bei Hemmingstedt (J. Schmidt 1909!).

3. Mißbildungen.

f. m. comigerum A. Christiansen nov. f. — Sporenträger des Sporangienstandes zum Teile in vegetative Scheiden umgebildet resp. übergehend. — Kiel: am Tröndelsee (A. Christiansen!).

f. m. spathaceum A. Christiansen nov. f. — Ring des Sporangienstandes in eine den Stengelscheiden gleiche Scheide umgebildet. — Kiel: Meimersdorfer Moor!, Tröndelsee!, Schulensee!, Drecksee!. Eckernförde: am Aschberg in den Hüttener Bergen!. Husum: bei Ahrenviöl! und Immenstedt! (überall von A. Christiansen beobachtet).

f. m. proliferum Milde Nova Acta XXVI. 2. 449 (1858). — Sporangienstand von einem mehr oder weniger langen astlosen Stengelteile durchwachsen. — Lauenburg: in Gräben in den Besenhorster Wiesen!!. Hamburg: bei Zollenspieker (J. Schmidt)!!, in Billwärder a. d. Bille (J. Schmidt!). Stormarn: am Bramfelder Teiche (J. Schmidt!)!!, am Timmerhorner Teiche!!. Pinneberg: im Teiche der Wulfsmühle!!. Kiel: am Tröndelsee (A. Christiansen!).

f. m. distachyum Milde Nova Acta XXVI. 2. 449 (1858). — Stengel mit zwei übereinander stehenden, durch eine oder mehrere Scheiden getrennten Sporangienständen. — Hamburg: Billwärder a. d. Bille (J. Schmidt). Stormarn: am Bramfelder Teiche (J. Schmidt!)!!, am Timmerhorner Teiche!!. Pinneberg: im Teiche der Wulfsmühle (J. Schmidt)!!. Kiel: im Kirchenmoor bei Böhnhusen!!, am Tröndelsee und zwischen Ratmannsdorf und Hollin (A. Christiansen!). Husum: Immenstedt! sowie Tondern: Osterterp! und Hadersleben: Baulund! (A. Christiansen).

f. m. furcatum Milde Nova Acta XXVI. 2. 450 (1858). — Stengel im oberen Drittel gegabelt. — Lauenburg: am Bornholze bei Gülzow (A. Hirth!). Eckernförde: am Bistensee in den Hüttener Bergen (A. Christiansen!).

f. m. spirale Milde Nova Acta XXVI. 2. 450 (1858). — Stengelscheiden zum Teile (im oberen Teile des Stengels) in ein Spiralband aufgelöst.

— Kiel: am Schulensee und am Fischteiche zwischen Ratmannsdorf und Hollin (A. Christiansen!).

f. m. tortuosum Kaulfuß Pteridophyten Nürnbergs 70 (1899). — Stengelglieder bogig hin und her gekrümmt. — Hamburg: Billwärder a. d. Bille (J. Schmidt!). — Wenig charakteristisch Kiel: am Schulensee und Drecksee (A. Christiansen!).

28. × 30. *Equisetum arvense* × *heleocharis* = *E. litorale* Kühlewein Beiträge Pflanzenkunde Russ. Reiches IV. 91 (1845).

4. Grundachse weit, aber wenig tief kriechend, dunkelbraun bis schwarzbraun, 3—5 mm dick, glänzend. Stengel eingestaltig, (10—)30—80 (—100) cm hoch, aufrecht oder aus bogigem Grunde aufsteigend bis völlig niederliegend, astlos bis regelmäßig quirlästig, mit (4—)10—16 schwachen Riefen, schwach rauh, unterwärts glatter, ziemlich derb, hellgrün bis dunkelgrün, sommergrün, mit $(^1/_4-)^1/_2—^2/_3$ des Stengeldurchmessers betragender Zentralhöhle; ihre Scheiden zylindrisch, im unteren Teile des Stengels geschlossen anliegend, oberwärts sehr schwach glockig erweitert, grün, mit (4—)10—16 schmal-lanzettlichen, spitz ausgezogenen, an der Spitze oder auf fast der ganzen Länge schwarzbraunen, schmal weißhäutig berandeten Zähnen. Äste, wenn vorhanden, in der Regel einfach, selten verzweigt, aufrecht bis bogig aufrecht abstehend, seltener wagerecht abstehend bis fast überhängend, meistens ziemlich starr, selten schlaff, in der Regel vier- bis fünfkantig, rauh, ihr Grundglied etwa so lang oder in der Regel etwas kürzer als die zugehörige Scheide. Asthüllen braun; Zähne der Astscheiden pfriemlich, spitz. Sporangienstand in der Regel 6—10 mm lang, zuweilen kürzer, eiförmig bis länglich, bei uns sehr selten entwickelt und in der Regel einzeln oder in sehr geringer Anzahl vorhanden.

An Flüssen, Teichen, Gräben und Seen, in Mooren, in Waldsümpfen, an quelligen Abhängen und in feuchten Gebüschen.

Durch das ganze Gebiet zerstreut, stellenweise in großer Menge; auch auf der Nordfriesischen Insel Röm.

Lauenburg: an Gräben der Auwiesen bei Lauenburg!!, häufig längs des Elbufers von oberhalb Tesperhude bis Geesthacht (J. Schmidt)!!, im Besenhorster Moore!!, bei Escheburg (J. Schmidt!), im Delvenautale bei Göttin (J. Schmidt)!!, am Kleinen Ratzeburger See!!, mehrfach auf den Auwiesen des Sachsenwaldes!!. Hamburg (Sonder): bei Horst!!, beim Pollhof zwischen Bergedorf und Curslack!!, zwischen Ohe und Curslack!!, Billwärder a. d. Bille (c. sp.) (J. Schmidt)!!. Stormarn: zwischen Lütjensee und der Drahtmühle bei Trittau (J. Schmidt)!!, bei Oststeinbek, bei Glinde und bei Stellau, bei Boberg (überall J. Schmidt)!!, bei der Ohlenburg!!, im Hagenmoor bei Ahrensburg!!, am Timmerhorner Teiche!!, an der Alster bei Stegen (c. sp.) (J. Schmidt!), auf Alsterwiesen

bei Poppenbüttel!!. Pinneberg: in Gebüschen am Elbufer bei Wittenbergen!!, am Gehege Stühagen bei Hasloh!!. Segeberg: am Ihlsee (J. Schmidt)!!, bei Hamdorf!!. Lübeck: am Riesebusch bei Schwartau!!. Plön: am Großen See bei Fegetasche (c. sp.)!!, am Stocksee bei Damsdorf!!. Kiel: am Einfeldersee (c. sp.)!, Streitberg!, im Flintbeker Moore, am Molfsee!, im Mönkeberger Moore!, Neumühlen!, beim Düwelskrog! und bei Friedrichsort (c. sp.)! (A. Christiansen). Dithmarschen: um Meldorf an Marschgräben und im Fiel-Nordhastedter Moore (J. Schmidt)!!, bei Hennstedt (J. Schmidt!). Husum: bei Ahrenviöl mehrfach!, bei Oster-Ohrstedt! und beim Ohrstedter Bahnhof! (A. Christiansen). Eckernförde: bei Kl. Wittensee! und bei Bistensee! (A. Christiansen). Flensburg: am Sankelmarker See (c. sp.) (A. Christiansen!)!!, an der Föhrde bei Twedterholz!!, bei Glücksburg!!. Hadersleben: zwischen Sommerstedt und Slewattbrücke (J. Schmidt!), an der Jelsau bei Jels!, bei Barsbüll!, Starup!, Erleff!, Fredstedt!, Alt-Hadersleben!, Törning! und Rikeskilde! (A. Christiansen), bei Tamdrup!!. Tondern: Leck! und Klintumfeld! (A. Christiansen), bei Wiesby (J. Schmidt!), bei Westerterp!!. Röm: zwischen Kirkeby und Mölby (J. Schmidt!).

Formen.

1. Formen des normal entwickelten Stengels.

1. Stengel am Grunde ohne Nebenstengel ..... 2.
— Stengel am Grunde mit stengelartig quirlig verzweigten, kräftigen Nebenstengeln:
f. caespitosum Kaulfuß Pteridophyten Nürnbergs 71 (1899) erw.
Selten. — Stormarn: Ohlenburg!!. Kiel: Flintbeker Moor!, Mönkeberg!, Friedrichsort! (A. Christiansen). Flensburg: Twedterholz!!. Hadersleben: an der Jelsau (A. Christiansen!). — Eine Übergangsform stellen Pflanzen vor, die aus den unteren Stengelgliedern kräftige, sehr verlängerte, stengelartige Äste bilden: *f. compositum* Kaulfuß Pteridophyten Nürnbergs 72 (1899), beobachtet: Stormarn: Drahtmühle!!. Kiel: Einfeld und Gr. Flintbek (A. Christiansen!).
2. Stengel aufrecht oder aus bogigem Grunde aufrecht ..... 3.
— Stengel niederliegend, nur an der Spitze aufsteigend, mit einseitig aufwärts zeigenden Ästen:
f. decumbens Kaulfuß Pteridophyten Nürnbergs 71 (1899) erw.
Selten. — Plön: bei Fegetasche (bei *f. vulgare*)!!. Kiel: am Einfelder See (bei *f. vulgare*! und *f. virgatum*!) (A. Christiansen), bei Friedrichsort (bei *f. vulgare*!, *f. caespitosum*!, *f. ramulosum*!, *f. virgatum sbf. subnudum*! und Übergängen nach *f. patens*!) (A. Christiansen). Hadersleben: Erleff (A. Christiansen!).

Die Form gliedert sich in zwei Unterformen:

f. caulescens nov. f. — Hauptstengel entwickelt, viel stärker als Äste und Nebenstengel. — So an allen genannten Orten.

f. acaule nov. f. — Hauptstengel fehlend; Pflanze mit zahlreichen dünnen, wenig beästeten, im Kreise niederliegenden Nebenstengeln. — So nur Kiel: Friedrichsort (A. Christiansen!).

3. Stengel aufrecht: *f. erectum* nov. f. ..... 4.
— Stengel aus bogigem Grunde aufsteigend:
f. suberectum nov. f.

Zerstreut. — Stormarn: Ohlenburg (bei *f. vulgare*)!!. Plön: Fegetasche (bei *f. vulgare*)!!. Kiel: Flintbeker Moor (bei *f. vulgare, f. elatius* und *f. ramulosum*)!, Friedrichsort (bei *f. vulgare* und *f. patens*)!, Mönkeberg (bei *f. vulgare* und *f. ramulosum*)!. Düwelskrog (bei *f. vulgare*)! (überall von A. Christiansen gesammelt). Flensburg: Twedterholz (bei *f. vulgare* und *f. elatius*)!!. Hadersleben: Jelsau (bei *f. vulgare* und *f. ramulosum*)!, Törning (bei *f. vulgare*)!, am Dammende (bei *f. elatius*)! (A. Christiansen).

4. Stengel mit vollständigen oder wenig unvollständigen, in der Regel zahlreichen Astquirlen:
f. verticillatum Ascherson Synopsis Mittel-Europ. Fl. I. 137 (1896). . 5.
— Stengel astlos oder mit wenigen (selten bis 4) im Quirl vereinigten Ästen:
f. simplicissimum Ascherson Synopsis Mittel-Europ. Fl. I. 138 (1896). . 15.

5. Stengel vom Grunde beästet: *f. vulgare* Milde Denkschr. Schles. Ges. f. vaterländ. Kultur 1853. 191 (1853) ..... 6.
— Stengel hoch, unterwärts (in der unteren Hälfte) astfrei: *f. elatius* Milde Denkschr. Schles. Ges. f. vaterländ. Kultur 1853. 190 (1853). . 10.

6. Äste einfach ..... 7.
— Äste sämtlich oder an den unteren Quirlen verzweigt:
f. ramulosum Warnstorf Schriften Nat. Ver. Harz 81 (1892).

Selten. — Kiel: Flintbeker Moor!, Mönkeberg!, Düwelskrog!, Friedrichsort!. Tondern: Leck!. Hadersleben: Törning! und Dammende!, Jelsau! (an allen Orten bei *f. orthocladon*) (überall von A. Christiansen festgestellt). — Im Flintbeker Moor und bei Friedrichsort fand sich die Form kombiniert mit *f. laxum* und *f. caespitosum*!.

7. Äste ziemlich starr, aufrecht oder selten wagerecht abstehend, 5—10(—20) cm lang ..... 8.
— Äste schlaff, überhängend, über 20 cm lang:
f. laxum nov. f.

Selten. — Kiel: Flintbeker Moor!, Streitberg!, Friedrichsort!. Husum: Ahrenviöl! (A. Christiansen).

8. Astquirle vollständig ..... 9.
— Astquirle öfter unterbrochen, unvollständig, aber reichästig:
f. oligocladon P. Junge Verhandl. Nat. Ver. Hamb. 3. XVII. 25 (1909).
Sehr zerstreut. — Lauenburg: Tesperhude!!. Kiel: am Einfelder See!, bei Mönkeberg!, Düwelskrog!, Friedrichsort! (A. Christiansen). Flensburg: Twedterholz!!. Hadersleben: Barsbüll (A. Christiansen!), Tamdrup!!.
9. Äste gerade, aufrecht unter spitzem Winkel abstehend:
f. orthocladon P. Junge Verhandl. Nat. Ver. Hamb. 3. XVII. 24 (1909).
Häufigste Form des *vulgare*-Typus. — Lauenburg: Tesperhude (J. Schmidt)!!. Stormarn: Drahtmühle (J. Schmidt!), Ohlenburg!!, Ahrensburg!!. Hamburg: Billwärder (J. Schmidt!). Plön: Fegetasche!!. Segeberg: Hamdorf!!. Kiel: Einfelder See!, Mönkeberg!, Flintbek!, Düwelskrog! (A. Christiansen). Eckernförde: Wittensee!, Bistensee! (A. Christiansen). Husum: Ahrenviöl! und Flensburg: am Saukelmarker See! (A. Christiansen), Twedterholz!!. Tondern: Wiesby (J. Schmidt!). Klintumfeld (A. Christiansen!). Hadersleben: Starup!, Dammende!, Jelsau!, Barsbüll! (A. Christiansen), Tamdrup!!.
— Äste bogig aufwärts gekrümmt:
f. drepanocladon P. Junge Verhandl. Nat. Ver. Hamb. 3. XVII. 25 (1909).
Zerstreut. — Lauenburg: Ratzeburg!!. Stormarn: Drahtmühle (J. Schmidt)!!. Kiel: Mönkeberg!, Düwelskrog!, Friedrichsort! (A. Christiansen). Flensburg: Twedterholz!!. Hadersleben: Jelsau! und Tondern: Leck! (A. Christiansen). Röm: zwischen Kirkeby und Mölby (J. Schmidt!).
10. Äste einfach ..... 11.
— Äste verzweigt:
f. ramosissimum Kaulfuß Pteridophyten Nürnbergs 72 (1899).
Zerstreut. — Lauenburg: Tesperhude!!, Ratzeburg!!. Stormarn: Stellau (J. Schmidt)!!, Oststeinbek!!. Segeberg: am Ihlsee (J. Schmidt). Kiel: Flintbeker Moor (A. Christiansen!). Dithmarschen: Hennstedt (J. Schmidt!). Husum: Ahrenviöl!, Tondern: Leck! und Hadersleben: Rikeskilde! (A. Christiansen).
Dazu:
f. patentissimum Kaulfuß Pteridophyten Nürnbergs 73 (1899). — Äste sehr lang gestreckt, bis 30 cm lang, wagerecht abstehend, schlaff. — Kiel: Flintbeker Moor!, Düwelskrog!. Husum: Oster-Ohrstedt! und Hadersleben: Rikeskilde! (A. Christiansen).
11. Äste aufrecht abstehend oder aufwärts gekrümmt, 5–10(—15) cm lang 12.
— Äste wagerecht abstehend, schlaffer, bis 20 cm lang:

f. patens Kaulfuß Pteridophyten Nürnbergs 72 (1899).

Selten. — Hamburg: Horst!!. Lauenburg: Ratzeburg!!. Kiel: Einfelder See!, Flintbeker Moor!. Husum: Ahrenviöl!, Oster-Ohrstedt!, Ohrstedt Bahnhof! und Hadersleben: Rikeskilde! (A. Christiansen). — Übergangsformen treten verbreitet auf.

12. Astquirle vollständig ..... 13.

— Astquirle öfter unterbrochen, unvollständig, aber reichästig:

f. oligocladon Kaulfuß Pteridophyten Nürnbergs 72 (1899).

Zerstreut. — Lauenburg: Lauenburg!!, Ratzeburg!!. Stormarn: Boberg (J. Schmidt!), Timmerhorner Teich!!. Pinneberg: Stühagen (J. Schmidt!). Plön: am Stocksee!!. Kiel: Einfelder See!. Flintbeker Moor!. Friedrichsort! (A. Christiansen). Dithmarschen: Hennstedt (J. Schmidt!). Husum: Ahrenviöl!. Tondern: Leck! und Hadersleben: Törning!, Fredstedt!, Rikeskilde! und Starup! (A. Christiansen).

13. Äste bogig aufwärts oder abwärts gekrümmt ..... 14.

— Äste gerade, aufrecht abstehend:

f. orthocladon Kaulfuß Pteridophyten Nürnbergs 72 (1899).

Häufigste Form der Kreuzung, an der großen Mehrzahl der beobachteten Standorte festgestellt.

14. Äste bogig aufwärts gekrümmt:

f. drepanocladon Kaulfuß Pteridophyten Nürnbergs 72 (1899).

Zerstreut. — Lauenburg: Ratzeburg!!, Tesperhude (J. Schmidt!). Hamburg: Horst!!. Stormarn: Dwerkathen!!, Stegen (J. Schmidt!). Plön: am Stocksee!!. Kiel: Flintbeker Moor!, Düwelskrog! und Husum: Ahrenviöl!, Oster-Ohrstedt! sowie Tondern: Leck! und Klintumfeld! (A. Christiansen), Westerterp!!

— Äste bogig abwärts gekrümmt:

f. arcuatum A. Christiansen nov. f.

Selten. — Kiel: Flintbeker Moor! und Husum: Ahrenviöl! (A. Christiansen).

15. Stengel kräftig, 10—16riefig, 10—60 cm hoch ..... 16.

— Stengel dünn, zuweilen fast fadenförmig, 5—8riefig, 10—20(—30) cm hoch:

f. gracile Milde Denkschr. Schles. Ges. f. vaterländ. Kultur 1853. 191 (1853).

Selten. — Zerfällt in zwei Unterformen:

f. nudum P. Junge Verhandl. Nat. Ver. Hamb. 3. XVII. 26 (1909). — Stengel astlos. — Kiel: Neumühlen! und Flensburg: Sankelmarker See! (A. Christiansen). Tondern: Wiesby (J. Schmidt!). Hadersleben: Barsbüll (A. Christiansen!).

f. subnudum P. Junge Verhandl. Nat. Ver. Hamb. 3. XVII. 26 (1899). — Stengel mit einzelnen, sehr feinen Ästen. — Flensburg: am Sankelmarker See (A. Christiansen!). Tondern: Leck (A. Christiansen!), Wiesby (J. Schmidt!).

16. Stengel überall fast gleich stark, 10—30 cm hoch, aufrecht bis (Übergänge nach *f. decumbens*) aufsteigend oder fast liegend:

f. humile Milde Denkschr. Schles. Ges. f. vaterländ. Kultur 1853. 190 (1853).

Selten. — Plön: am Stocksee!!. Kiel: Einfelder See! und Hadersleben: Erleff! (A. Christiansen). — Übergänge verbinden mit *f. virgatum*.

— Stengel oberwärts stark verdünnt, lang fein ausgezogen:

f. virgatum Kaulfuß Pteridophyten Nürnbergs 73 (1899).

Selten. — Hierher gehören drei Unterformen:

f. nudum J. Schmidt Allg. Bot. Zeitschr. XI. 183 (1905). — Stengel astlos.

Lauenburg: Tesperhude!!. Segeberg: Ihlsee (J. Schmidt!)!!. Dithmarschen: Hennstedt (J. Schmidt!). Flensburg: Sankelmark!. Husum: Ahrenviöl!. Tondern: Wiesby! und Hadersleben: Barsbüll! (A. Christiansen).

f. subnudum J. Schmidt Allg. Bot. Zeitschr. XI. 183 (1905). — Stengel mit ganz vereinzelten, feinen Ästen. — Segeberg: Ihlsee (J. Schmidt!). Plön: Stocksee!!. Kiel: Einfelder See!. Flensburg: Sankelmark!. Husum: Ahrenviöl! und Tondern: Wiesby! (A. Christiansen).

f. pauciramosum J. Schmidt Allg. Bot. Zeitschr. XI. 183 (1905). — Stengel mit zu mehreren im Quirl genäherten Ästen. — Lauenburg: Tesperhude!!, Escheburg (J. Schmidt!). Stormarn: Stegen (J. Schmidt!). Pinneberg: Wittenbergen!!. Segeberg: Ihlsee (J. Schmidt!)!!. Plön: Stocksee!!. Kiel: Einfelder See!, Flintbeker Moor! (A. Christiansen). Dithmarschen: Hennstedt (J. Schmidt!). Flensburg: Sankelmark! und Hadersleben: Alt-Hadersleben! (A. Christiansen!).

2. Farbenformen.

f. varium Kaulfuß Pteridophyten Nürnbergs 73 (1899). — Internodien in der unteren Hälfte ziegelrot, oberwärts grün. — Lauenburg: Sachsenwald (bei *f. elatius orthocladon*)!!. Stormarn: Boberg (J. Schmidt!).

f. ferrugineum Milde Denkschr. Schles. Ges. f. vaterländ. Kultur 1853. 191 (1853). — Ganze Pflanze rostrot überlaufen. — Segeberg: Ihlsee (J. Schmidt!).

f. rubrivaginatum J. Schmidt Allg. Bot. Zeitschr. X. 186 (1904). — Stengel- und Astscheiden besonders oberwärts lebhaft rot bis rotbraun. — Pinneberg: am Stühagen (J. Schmidt!).

3. Mißbildungen.

f. m. tortuosum Milde Monogr. Equis. 336 (1865). — Stengelinternodien unregelmäßig bogig hin und her gekrümmt. — Husum: Ahrenviöl! und Hadersleben: Alt-Hadersleben! (A. Christiansen).

31. *Equisetum hiemale* L. Spec. plant. ed. 1. 1062 (1753).

4. Grundachse tief oder flach weit kriechend, 2—5 mm dick, schwarz, nicht glänzend. Stengel eingestaltig, (10—)40—60(—200) cm hoch, aufrecht oder aus bogigem Grunde aufrecht, selten niederliegend, in der Regel astlos, seltener mit vereinzelten Ästen, sehr selten fast regelmäßig quirlästig, mit 8—34 Riefen, derb, sehr rauh, graugrün oder seltener dunkelgrün, in der Regel winterhart, selten sommergrün, mit sehr weiter Zentralhöhle; ihre Scheiden zylindrisch, oberwärts geschlossen anliegend oder schwach erweitert, in der Mitte oder in der Mitte und unterwärts grün, seltener in der Mitte braungrün bis braun, am Grunde in der Regel schwarz, oberwärts schwarz gesäumt, am Stengelgrunde völlig schwarz, mit linealen, pfriemlich zugespitzten, in der Regel frühzeitig abfallenden, seltener im mittleren und oberen Teile des Stengels mehr oder weniger lange vollzählig oder zum Teile bleibenden, zu mehreren verwachsenen, meistens braunen bis schwarzen, weißhäutig berandeten Zähnen. Äste, wenn vorhanden, einfach, 6—10kantig, starr, abstehend bis aufrecht anliegend, öfter mit einem Sporangienstande, mit sehr kurzem Grundgliede. Asthüllen schwarzbraun, glänzend; Zähne der Astscheiden bleibend, pfriemlich. Sporangienstand eiförmig bis länglich, kurz gestielt. Sporenreife der überwinterten Stengel April bis Juni, der diesjährigen Juni bis August (bis November).

Besonders häufig und in großen Beständen an sandig-lehmigen, quelligen Abhängen und auf feuchtem Waldboden, seltener in Gebüschen und Knicks.

Zerstreut bis stellenweise nicht selten im östlichen, zerstreut bis sehr zerstreut im mittleren und westlichen Gebiet bis Eiderstedt: Süderhöft (v. Fischer-Benzon Schriften Nat. Ver. Schlesw.-Holst. II. 116 [1876]) und Tondern: Drawitt (Prahl Verhandl. Bot. Ver. Prov. Brandenb. XIV. 149 [1872]) und Gallehuus (H. Schmidt!).

Formen.

1. Formen des normal entwickelten Stengels.

1. Stengelscheiden zylindrisch, dem Stengel eng anliegend, nur im oberen Teile des Stengels selten mit bleibenden Zähnen. Stengel winterhart. 2.

— Stengelscheiden oberwärts erweitert, mit abstehendem Rande, im mittleren und oberen Teile des Stengels mit mehr oder weniger vollzählig bleibenden Zähnen. Stengel sommergrün .....6.

2. Zähne aller, auch der obersten. Stengelscheiden frühzeitig zum größten Teile oder sämtlich abfallend. Stengel graugrün bis tief dunkelgrün . .3.

— Zähne der oberen, seltener auch der unteren. Stengelscheiden größtenteils bleibend, Stengel lebhaft grün:

f. viride Milde Verhandl. Bot. Ver. Prov. Brandenb. V. 236 (1864). — Stengel mit 13—16 Riefen; Scheidenzähne glatt, ungefurcht.

Selten. — Lauenburg: in der Dalbekschlucht bei Escheburg (J. Schmidt!)!!. — Annäherungsformen finden sich in meistens einzelnen oder wenigen Stücken zerstreut.

3. Stengel mit 15—34 Riefen .....4.

— Stengel mit 11—15 Riefen:

f. minus A. Braun in Milde Höhere Sporenpflanzen 120 (1865). — Stengel niedrig, bis 25 cm lang, aufsteigend bis fast niederliegend, halb so dick wie bei *f. genuinum*.

Selten. — Stormarn: am Rande der Ladenbekschlucht zwischen Boberg und Sande (J. Schmidt!). Lübeck: auf dem Priwall bei Travemünde (Prahl!), in einem Knick bei Gr. Parin!!. Kiel: bei Mönkeberg (A. Christiansen!).

4. Stengel mit endständigem Sporangienstand, ohne ast- oder scheidenständige Sporangienstände .....5.

— Stengel neben dem endständigen Sporangienstande mit ast- oder (sitzenden) scheidenständigen Sporangienständen:

f. polystachyum Milde Nova Acta XXVI. 2. 464 (1858). — Stengel an den oberen Scheiden mit je 1—4 sitzenden oder mehr oder weniger lang gestielten seitlichen kleinen Sporangienständen.

Öfter einzeln mit der Art, besonders an Exemplaren mit verletzter Spitze, selten zahlreich bei unverletztem Stengel. — Lauenburg: zwischen Lütau und Juliusburg (J. Schmidt!), in der Dalbekschlucht bei Escheburg (Kausch)!!, Buchholz bei Ratzeburg (Röper)!!. Stormarn: Reinbek (Röper!), Ladenbekschlucht (C. T. Timm!), Boberg (J. Schmidt!), Rethwischfeld (Röper!), Kl. Schenkenberg!!. Hamburg (Hübener, Herb. Lübeck!). Kiel: Bordesholm (A. Christiansen!), Neumühlen! und Gaarden! (A. Christiansen). Hadersleben (v. Fischer-Benzon).

5. Stengel 0,3—1,2 m hoch, mit (15—)20—34 Riefen, astlos:

f. genuinum A. Braun in Flora XXII. 308 (1839).

Häufigste Form, an fast allen Standorten der Art vorhanden.

Dazu als Unterform:

f. serotinum nov. f. — Sporangienstände im Oktober und November entwickelt.

Kiel: an den Strandabhängen von Dietrichsdorf (A. Christiansen!).

— Stengel bis 1,3 m hoch, mit 13—16 Riefen, an den mittleren Scheiden beästet; Äste zu 2—5 im Quirl, bis 25 cm lang:

f. ramigerum A. Braun bei Milde Verhandl. Bot. Ver. Brandenb. V. 235 (1864).

Typisch nicht beobachtet. — Den Beginn einer Übergangsform bilden Exemplare, welche ganz vereinzelte Äste zeigen.

6. *f. Moorei* Ascherson Synopsis Mittel-Europ. Fl. I. 143 (1896). — Stengel 0,2—2 m hoch, mit 8—23 Riefen. Scheiden 6—14 mm lang und 2,5—6 mm breit, mit an den oberen Scheiden in der Regel vollständig, sonst aber unvollständig bleibenden Zähnen besetzt.

Selten und nur im südöstlichen Gebiete. — Lauenburg: an den Elbhöhen bei Geesthacht (Nolte)!! und in der Besenhorst (Nolte!). Hamburg: auf sandigem Elbaußendeichsland bei Kirchwärder (Jaap), bei Warwisch (sehr viel)!! und auf Moorwärder (J. Schmidt)!!, am Baakenquai früher (C. T. Timm). Pinneberg: an den Elbhöhen bei Ritscher und Teufelsbrück (Ansorge 1886!, C. T. Timm 1887!, Laban 1891!, Jaap!). Lübeck: bei Schlutup (Nolte!), am hohen Traveufer zwischen Herrenwiek und dem Stulperhuk (Häcker nach Milde, Prahl!)!!.

Zerfällt in Unterformen:

— Stengel astlos ..... 7.

— Stengel beästet ..... 8.

7. Stengel mit 14—23 Riefen, 0,6—2 m hoch, aufrecht:

f. majus Milde Höhere Sporenpflanzen 122 (1865).

Häufigste Unterform. — Hierher Pflanzen aller aufgeführten Fundorte.

— Stengel mit 8—12 Riefen, 0,2—0,5 m hoch, dünn, aufrecht oder bogig aufsteigend bis fast niederliegend:

f. minus Milde Höhere Sporenpflanzen 122 (1865).

Selten. — Lauenburg (Nolte 1820! als *E. variegatum*; teste Milde!). Hamburg: Geesthacht (J. Schmidt)!!, Warwisch!!. Lübeck: Schlutup (Nolte im Kopenhag. Herb. als *E. variegatum*!), zwischen Herrenwiek und dem Stulperhuk (Prahl!, J. Schmidt!)!!.

8. Stengel beästet bei unverletzter oder (häufiger) verletzter Spitze; Äste an den oberen und mittleren, weniger an den unteren Knoten,

einzeln oder zu mehreren (bis 4), bis 36 cm lang, mit bleibenden Zähnen der Astscheiden:

f. ramosum Milde Höhere Sporenpflanzen 122 (1865).

Selten. — Lauenburg: Elbhöhen oberhalb Geesthacht (Prahl!, J. Schmidt!)!!. Hamburg: Warwisch!!. Pinneberg: Teufelsbrück (Ansorge 1886!, C. T. Timm 1887!, Laban!, Erichsen!). Lübeck: zwischen Herrenwiek und Stulperhuk (Prahl!, J. Schmidt!)!!.

— Stengeläste sämtlich oder zum Teile mit Sporangienständen:

f. polystachyum Milde Höhere Sporenpflanzen 122 (1865).

So bisher nicht beobachtet.

2. Mißbildungen.

f. m. spathaceum A. Christiansen nov. f. — Ring unter dem Sporangienstande (fehlend?) in eine den Stengelscheiden ähnliche Scheide umgebildet. — Kiel: Mönkeberg (A. Christiansen!).

f. m. anomalum A. Christiansen nov. f. — Ring unter dem Sporangienstande mit Sporangien besetzt. — Hadersleben: Törning (A. Christiansen!).

f. m. sterile nov. f. — Sporenträger der Sporangienstände ohne Sporangien, als flache, sehr stark genäherte Ringe entwickelt. — Lauenburg: an den Abhängen des Ratzeburger Sees bei Farchau!!. Eckernförde: Ascheffel (A. Christiansen!).

f. m. tortuosum nov. f. — Stengelglieder bogig hin und her gekrümmt. — Plön: Hornsmühlen (J. Schmidt)!!. Eckernförde: Wittensee (A. Christiansen!). — Hierher dürften Pflanzen von Lauenburg: Dalbekschlucht bei Escheburg (Röper!) zu zählen sein. bei denen der Stengel völlig zum Kreise eingerollt ist.

Zuweilen findet sich eine Mißbildung, bei der einzelne Internodien sehr stark verkürzt sind, so daß die Stengelscheiden, die das Internodium begrenzen, einander fast berühren.

3. Klasse.

Lycopodiariae.

Ascherson Synopsis Mittel-Europ. Flora I. 149 (1896).

1. Unterklasse.

Isosporae.

Prantl Lehrbuch d. Botanik 116 (1874).

7. Familie.

Lycopodiaceae.

Richard in Lamarck u. DC. Fl. franc. II. 571 (1805) z. T.

Bei uns fünf Arten einheimisch.

15. (1.) Gattung.

Lycopodium.

L. Gen. plant. ed. 5. 486 (1754) z. T.

Bei uns fünf Arten einheimisch.

1. Sporangien in den Achseln besonders geformter Blätter .....2.
— Sporangientragende Blätter den übrigen gleich ...32. Art: *L. selago*.
2. Grundachse (Stengel) oberirdisch, kriechend bis aufsteigend .....3.
— Grundachse unterirdisch kriechend; Äste aufrecht, sehr reich und dicht verzweigt .....36. Art: *L. complanatum*.
3. Stengel lang kriechend, schwach bewurzelt; sporangientragende Blätter kürzer als die übrigen Blätter.....4.
— Stengel kurz kriechend, fest wurzelnd; sporangientragende Blätter länger als die übrigen Blätter.....35. Art: *L. inundatum*.
4. Blätter mit Haarspitze; Sporangienstände einzeln. 33. Art: *L. annotinum*.
— Blätter ohne Haarspitze; Sporangienstände einzeln oder zu mehreren. 34. Art: *L. clavatum*.

32. *Lycopodium selago* L. Spec. plant. ed. 1. 1102 (1753).

4. Stengel 5—30 cm hoch, am Grunde mit dichten, büschelig verzweigten Wurzeln, aufsteigend oder aus niederliegendem Grunde bogig aufwärts gekrümmt, einfach oder in der Regel zwei- bis fünfteilig gabelästig. Äste genähert, büschelig gestellt, fast gleich hoch. Blätter derb, meist spiralig, selten quirlig, in der Regel aufwärts angedrückt bis aufwärts bogig abstehend, selten wagerecht abstehend oder (besonders gegen den Stengelgrund hin) zurückgebrochen, lineal-lanzettlich, etwa 7—9 mm lang und 1—1.5 mm breit, spitz, ganzrandig oder schwach fein gezähnt, dunkelgrün bis hellgrün. Sporangien am Grunde der mittleren, in der Form nicht abweichenden Blätter der Jahrestriebe. Sporangien nierenförmig, flachgedrückt, zweiklappig aufspringend. Sporen von unregelmäßigen Leisten und feinen Gruben rauh. Sporenreife Juli bis Oktober.

Auf sandig-moorigem und feucht-sandigem Boden der Heiden und Moore, an Abhängen, in Brüchen und an Ufern sowie auf trockenem oder mäßig feuchtem, wenig beschattetem Waldboden.

Sehr zerstreut im östlichen und mittleren Gebiet, selten im Westen, an manchen Standorten nur einzeln oder spärlich beobachtet, unbeständig und im heutigen Vorkommen unsicher: fehlt auf den Nordfriesischen Inseln.

Lauenburg: in den Buchhorster Bergen (Claudius), im Sachsenwalde bei Friedrichsruh (Nolte 1824!). Stormarn: im Reinbeker Holz (Nolte 1824!, Erichsen 1887!, Jaap 1899!), in den Ladenbeker Sandausstichen (Jaap 1900!), bei Ahrensburg im Walde der „Rauhen Berge" (Kausch 1891!), am Bramfelder Teiche (Laban 1869!). Hamburg: beim Rotenhaus bei Bergedorf (C. T. Timm und Wahnschaff), am Rande des Eppendorfer Moores nach dem Alsterkrug hin (Herb. Möhrcker!), zwischen Barmbeck und Winterhude (im Winterhuder Bruch) (Kohlmeyer, Herb. Lübeck!). Pinneberg: in den Blankeneser Bergen (Hübener 1818!). Segeberg: am Ihlsee (J. Schmidt 1909!). Lübeck: im Dummersdorfer Moore (Häcker 1828!), am Riesebusch bei Schwartau (Wolff, Häcker!). Eutin: im Süseler Moore (Herb. Lübeck 1819!, Nolte 1821!). Oldenburg: zwischen Rethwisch und Langenhagen (Nolte 1823!). Kiel: im Walde bei Havighorst (Ohl 1907!). Neumünster: an einem Wall im Holz beim Bahnhof Boostedt (A. Jensen 1909!). Itzehoe: Overndorfer Heide bei Kellinghusen (Passing 1842!). Heide: im Moore bei Hennstedt (Grünwald!). Eckernförde: im Moore zwischen Gettorf und Neudorf (Engelken), an einem Wall in den Silberbergen bei Ahlefeld (Herb. Hinrichsen 1858!). Schleswig: bei Bollingstedt (Möller!), zwischen Neu-Berend und dem Langsee (Hinrichsen!), im Tolker Moore (Staacke!). Flensburg: Markerup-Moor (Hansen!), Kl. Solter Moor (C. Bock, Herb. Prahl!), bei Frörup (v. Fischer-Benzon), im Moore am Frörupholz (Prahl!), im Moore zwischen Weding, Barderup und Haurup mehrfach (Prahl!). Husum: zwischen Olderup und Schauenthal (Paulsen nach Knuth). Tondern: bei Kloyeng im Laurup-Kratt mehrfach (H. Schmidt 1909!)!!, in einer Schlucht bei Tornschau (H. Schmidt 1910!, J. Schmidt!). Hadersleben: Röddinggaard (Holm nach Lange).

Formen.

1. Formen des normal entwickelten Stengels.

f. dubium Sanio Verhandl. Bot. Ver. Prov. Brandenb. XXV. 60 (1883). — Blätter der unteren Stengelteile wagerecht abstehend, länger als die anliegenden Blätter der oberen Zweige.

Stormarn: in feuchten Schluchten bei Reinbek (Professor Schmidt 1864!). Flensburg: im Moore zwischen Barderup und Haurup (Prahl).

2. Mißbildungen.

Nicht beobachtet.

33. *Lycopodium annotinum* L. Spec. plant. ed. 1. 1103 (1753).

4. Stengel oberirdisch weit kriechend, bis 1,5 m lang, 1,5—2 mm dick, mit zerstreuten Wurzeln und wenig zahlreichen, dem Stengel an Stärke fast gleichen, in der Regel kriechenden Ästen 1. Ordnung und zahlreichen, locker gestellten, aufrechten bis aufsteigenden, (5—)10—15(—30) cm langen, 1 mm dicken, einfachen bis mehrfach verzweigten Ästen 2. Ordnung. Blätter fast stets spiralig, in der Regel etwa wagerecht abstehend, seltener zurückgebrochen, 6—7 mm lang und 1—1,25 mm breit, lineal-lanzettlich, meistens mit sehr feinen, entfernten Zähnen, selten ohne dieselben, spitz, aber ohne Haarspitze, hellgrün, selten gelbgrün. Sporangien in Ähren vereinigt. Sporangienstände einzeln, ungestielt, an Ästen 2. Ordnung endständig, meistens sparsam entwickelt, in der Regel 2 – 3 cm lang und 3(—4) mm dick, zylindrisch. Tragblätter der Sporangien ungefähr (zuweilen reichlich) 3 mm lang, rundlich eiförmig oder schwach verlängert eiförmig, weißlich-trockenhäutig berandet, am Rande gezähnelt-zerrissen, zuerst gelblich-weiß, später bräunlich, mit zuletzt zurückgebogener Spitze. Sporangien etwa (kaum) halb so lang wie die Tragblätter, nierenförmig, zweiklappig aufspringend. Sporen von schwachen Leisten und Gruben rauh. Sporenreife Juli bis September.

In moosigen Nadel- (meistens Kiefern-) wäldern und in Mischwäldern, seltener in Mooren und Moorgebüschen oder auf Krattheiden.

Zerstreut im mittleren, sehr zerstreut im östlichen Gebiete; fehlt auf den Nordfriesischen Inseln.

Lauenburg: im Fichtenwalde zwischen Glüsing und dem Sandkruge (Claudius), im Sachsenwalde (Sonder!, Herb. Lübeck) nicht weit von Rothenbek (Professor Schmidt) und am Wege von Friedrichsruh nach Kasseburg (Reckahn 1865!); in Moorgebüschen des Delvenautales bei der Ziehnburger Schleuse (Zimpel!, J. Schmidt!) und bei Göttin 1904!!; im Walde nördlich vom Pinnsee bei Mölln 1902 (Zimpel und !!); bei Ratzeburg zwischen Mustin und Lankow (Reinke 1865), im Farchauer Holz (Klatt, Fl. v. Lauenb. 175), zwischen dem Gardensee und dem Salemer Moor (Volk nach Friedrich). Hamburg: bei Rotenhaus bei Bergedorf (Reckahn 1865!, C. T. Timm!). Stormarn: in der Hahnheide bei Trittau (am Bornbrooksteiche) (Nolte 1822!, Thun 1830!, J. J. Meyer 1839!, Borchmann!), bei Reinbek (Sonder!, Professor Schmidt 1842!), bei Hinschendorf (C. T. Timm), im Forste Tangstedt bei Tangstedt 1904!!. Pinneberg: zwischen Gr. Offenseth und Lutzhorn (J. Schmidt!). Segeberg: im Forste Lindeloh 1902!! und im Gehege Hegenbuchenbusch (J. Schmidt) 1904!!. Lübeck: im Israelsdorfer Holz (Häcker!) (damit identisch wohl der Standort Lauerholz). Plön: in einem kleinen Moore bei Behl (Rohweder). Preetz: Wahlsdorfer Holz (Ecklon 1821!). Kiel: bei Havighorst (Ohl 1907, A. Christiansen 1909!), im Schlüsbeker Moore

(A. Christiansen 1908!). in Hölzungen um Bordesholm (G. Hansen nach Hennings [Nolte?]). Neumünster: im Halloher Gehege (Paasch), im Boostedter Gehege (Nolte!), im Gehege Exerzierplatz (A. Christiansen 1909!). Itzehoe: im Lockstedter Wald (Passing 1842!), im Lohfiert (Prahl!)!!, bei Drage (Prahl). Rendsburg: im Vaasbütteler Gehölz bei Hohenwestedt (Hennings!), im Haaler Gehege (Dreßler), im Barloher Gehege (Hennings!). Flensburg: im Hechtmoor bei Satrup (Callsen), im Moore bei Rüllschau (Lange 1863!), im Moore zwischen Weding, Barderup und Haurup (Weidemann, Prahl!), zwischen Kollund und der Kupfermühle (Hansen, Gelert!). Apenrade: im Holmmoor am Hostrup-See (Prahl!). Tondern: im Laurup-Kratt 1910!!.

Formen.

1. Formen des normal entwickelten Stengels.

Bisher nicht beobachtet.

2. Mißbildungen.

f. m. distachyum J. Schmidt Allg. Bot. Zeitschr. XI. 184 (1905). — Stiel des Sporangienstandes an der Spitze geteilt, mit zwei Sporangienständen. — Stormarn: im Tangstedter Forste (J. Schmidt!).

f. m. semifertile J. Schmidt nov. f. — Blätter des Sporangienstandes im mittleren oder unteren Teile desselben ohne Sporangien; sporangienlose Tragblätter dem Stengel dicht angedrückt. — Stormarn: im Tangstedter Forste (J. Schmidt!).

34. *Lycopodium clavatum* L. Spec. plant. ed. 1. 1101 (1753).

4. Stengel oberirdisch weit kriechend, bis 1 m lang, 1,5—2 mm dick, mit zerstreuten Wurzeln und in der Regel ziemlich zahlreichen, dem Stengel an Stärke etwa gleichen, kriechenden Ästen 1. Ordnung sowie aufrechten bis aufsteigenden, kurzen, zahlreichen Ästen 2. Ordnung, diese 2—10 cm lang, etwa 1 mm dick, einfach oder verzweigt, mit kurzen Ästen. Blätter meistens spiralig gestellt, in der Regel bogig aufwärts gekrümmt-abstehend, zuweilen fast anliegend, selten weit abstehend bis zurückgekrümmt, 3—4(—6) mm lang und etwa 1 mm breit, lineal-lanzettlich, in der Regel fein gezähnt, mit langer Haarspitze, hellgrün bis seltener gelbgrün. Sporangien in Ähren vereinigt. Sporangienstände zu 1—3(—5), gestielt, (0,5—)1—4(—12) cm lang und fast 3 mm breit, zylindrisch, ihre Stiele mit den normalen Blättern ähnlichen Hochblättern besetzt. Tragblätter der Sporangien 4—5 mm lang und gegen 2 mm breit, eiförmig, mit Haarspitze, am Rande dicht zerrissen-gezähnt, gelbgrün bis gelb, zuletzt abstehend. Sporangien etwa $^1/_3$ so lang wie die

Tragblätter (oder wenig größer), nierenförmig, zweiklappig aufspringend. Sporen von Leisten rauh. Sporenreife Juli bis September.

In trockenen Laub- und Nadelwäldern, häufiger auf feuchten und trockenen Heiden, in wenig feuchten Mooren und in Dünentälern, oft gesellig.

Im mittleren Gebiete nicht selten bis zerstreut, im Osten zerstreut und oft wenig, im Westen seltener, doch auch auf den Nordfriesischen Inseln: Föhr und Amrum (Schiötz), Röm (Borst).

Formen.

1. Formen des normal entwickelten Stengels.

Vom Typus abweichend nur:

f. brachystachyum J. Schmidt Allg. Bot. Zeitschr. XV. 193 (1909). — Starke Pflanzen mit sehr verkürzten, nur 0,5—1 cm langen, länglichen bis fast runden Sporangienständen.

Dithmarschen: am Baarlter Kleve (J. Schmidt!). Husum: Olderup (Schiötz 1858!). — Übergänge: Tondern: zwischen Tondern und Lügumkloster und im Laurup-Kratt (H. Schmidt!).

f. elongatum nov. f. — Sporangienstände 8—10(—12) cm lang, nach oben allmählich verschmälert; Tragblätter und Sporangien gegen die Ährenspitze an Länge bezw. Größe abnehmend.

Tondern: Ausstiche an der Bahn bei Wiesby (H. Schmidt!). — Sporangienstände öfter nicht gerade, sondern geschlängelt oder geknickt-umgebogen, nicht selten proliferierend.

2. Mißbildungen.

f. m. remotum Luerssen Farnpflanzen 821 (1889). — Sporangienstände zu 3—4 am Aste, doch nur zu 2—3 am Stengelende; ein Sporangienstand abgerückt (zuweilen bis an den Grund des Stieles), mehr oder weniger lang gestielt. — Itzehoe: beim Lockstedter Lager und bei Schenefeld (Prahl!). Rendsburg: Hohenhörn (J. Schmidt!). Hadersleben: Oxenwatt (Prahl!), zwischen Aggerschau und Branderup (W. Christiansen!). Tondern: Wiesby (J. Schmidt!) und Laurup-Kratt (A. Christiansen)!!.

Kombiniert mit *f. m. furcatum* (abgerückter Sporangienstand gabelteilig). — Tondern: Wiesby (H. Schmidt!).

f. m. frondescens Luerssen Farnpflanzen 821 (1889). — Die Form gleicht der vorigen, doch ist kein abgerückter Sporangienstand vorhanden, sondern an dessen Stelle ein Laubsproß, der zuweilen zum Teile in einen Sporangienstand umgewandelt ist. — Husum: Ahrenviöl A. Christiansen!). Tondern: Wiesby (J. Schmidt!), Laurup-Kratt (H. Schmidt!).

f. m. proliferum Luerssen Farnpflanzen 822 (1889). — Sporangienstand an der Spitze in einen mehr oder weniger langen Blattsproß fortgesetzt; Tragblätter der Sporangien in gewöhnliche Laubblätter übergehend. — Stormarn: zwischen Silk und Schöningstedt (Professor Schmidt!). Dithmarschen: bei Gudendorf (J. Schmidt!). Tondern: Wiesby (J. Schmidt!) (hier zeigte eine Pflanze neben dieser Mißbildung *f. m. remotum, f. m. frondescens* und *f. m. furcatum* [A. Christiansen!]), im Laurup-Kratt (H. Schmidt!).

f. m. furcatum Luerssen Farnpflanzen 821 (1889). — Sporangienstand mehr oder weniger tief gabelig gespalten. — Rendsburg: Hohenhörn (J. Schmidt!). Tondern: Wiesby (J. Schmidt!), Laurup-Kratt (H. Schmidt!). Hadersleben: zwischen Branderup und Aggerschau (W. Christiansen!).

f. m. geminatum A. Christiansen nov. f. — Stiel des Sporangienstandes bis zum Grunde gegabelt, jeder Gabelast mit normalem Sporangienstande. — Tondern: Wiesby (A. Christiansen!), Laurup-Kratt (H. Schmidt!).

f. m. foliosum nov. f. — Einzelne oder (weniger oft) alle Sporangienstände ohne Sporangien, nicht mit Tragblättern, sondern mit den gewöhnlichen Laubblättern besetzt. — Tondern: Wiesby (H. Schmidt!). — Ist der Sporangienstand nur in der unteren Hälfte fertil, so hat man einen Übergang nach der proliferierenden Form; ist der steril gewordene Zweig abgerückt, so hat man *f. m. frondescens*.

f. m. sterile nov. f. — Tragblätter der Sporangienstände normal entwickelt, doch ohne Sporangien. Sporangienstände sehr verkürzt, fast kugelig. — Tondern: häufig im Laurup-Kratt (H. Schmidt!).

35. *Lycopodium inundatum* L. Spec. plant. ed. 1. 1102 (1753).

4. Stengel oberirdisch kurz kriechend, 2—10(—15) cm lang, 1—2 mm dick, mit zahlreichen Wurzeln und keinen oder wenigen, kurzen, liegenden Ästen ohne Nebenäste, jährlich mit in der Regel einem, seltener mehreren, sich aufrichtenden, einfachen Fruchtsprossen. Blätter meistens spiralig gestellt, an den liegenden Stengeln einseitswendig aufwärts gebogen, sonst aufrecht abstehend mit emporgekrümmter Spitze, etwa 7 mm lang und 1 mm breit, lineal, ganzrandig, stumpflich, hellgrün bis gelbgrün. Sporangien in Ähren vereinigt. Sporangienstände einzeln, sitzend, (1—)2—3(—5) cm lang und 3—4 mm breit, zylindrisch. Tragblätter der Sporangien 7—8 mm lang und 2—2,5 mm breit, aus breit-eiförmigem Grunde schmal ausgezogen, spitz, am Rande schwach gezähnt, gelbgrün bis zuletzt gelb, zur Zeit der Sporenreife abstehend. Tragblätter viel länger als die querovalen Sporangien, diese klappig aufspringend. Sporen von Leisten und Warzen rauh. Sporenreife August bis Oktober.

Auf etwas feuchtem, sandigem oder sandig-moorigem bis moorigem Boden in Mooren, auf Heiden und an Gewässern auf pflanzenarmen Stellen in der Regel sehr gesellig, doch unbeständig.

Im Osten sehr zerstreut bis zerstreut, im mittleren und westlichen Gebiete meistens nicht selten; auch auf den Nordfriesischen Inseln Föhr, Amrum, Sylt und Röm.

Formen.

1. Formen des normal entwickelten Stengels.

Nicht beobachtet.

2. Mißbildungen.

f. m. distachyum Milde Nova Acta XXVI. 2. 399 (1858). — Aufrechter Sproß an der Spitze mit zwei völlig getrennten, sitzenden Sporangienständen. — Itzehoe: Lockstedter Lager (Prahl!). Segeberg: am Ihlsee (J. Schmidt!)!!. Röm: in den Dünen von Juvre!!.

f. m. furcatum Milde Nova Acta XXVI. 2. 400 (1858). — Fruchtbarer Sproß unter der Ähre, zuweilen schon am Grunde, geteilt; jeder Gabelast mit einem Sporangienstande. — Segeberg: am Ihlsee (J. Schmidt!)!!. Tondern: Wiesby (A. Christiansen, H. Schmidt!).

f. m. biceps Milde Nova Acta XXVI. 2. 400 (1858). — Sporangienstand bis zur Mitte gegabelt. — Segeberg: am Ihlsee (J. Schmidt!)!!. Röm: bei Juvre!!.

f. m. triceps Milde Nova Acta XXVI. 2. 400 (1858). — Sporangienstand gabelig-dreiteilig. — Bisher nur sehr spärlich Segeberg: am Ihlsee (J. Schmidt!).

f. m. proliferum Kaulfuß Pteridophyten Nürnbergs 78 (1899). — Durch den Sporangienstand führt ein bis 5 cm langer, steriler Sproß hindurch, der sich oberwärts zur Erde überneigt und an der Spitze wurzelt. — Segeberg: am Ihlsee (J. Schmidt!)!!. Tondern: Wiesby (H. Schmidt!). — Annäherungsform (nicht wurzelnd) Hamburg: in Borghorst bei Altengamme!!.

f. m. sterile J. Schmidt Pteridophyten Holsteins 72 (1903). — Aus dem kriechenden Stengel entwickelt sich ein etwa 15 cm langer, aufrechter Trieb, der mit Tragblättern eines Sporangienstandes locker besetzt ist, in deren Achseln aber die Sporangien fehlen. — Bisher nur Segeberg: am Ihlsee (J. Schmidt!).

Ein Exemplar, dessen Sporangienstand fast ungestielt ist, wurde von H. Schmidt beobachtet Tondern: Wiesby!.

36. *Lycopodium complanatum* L. Spec. plant. ed. 1. 1104 (1753).

4. Stengel in geringer Tiefe unterirdisch weit kriechend, bis 1 m lang, 2—3 mm dick, mit zerstreut gestellten Wurzeln und zahlreichen, aufsteigenden bis aufrechten, (5—)15—30(—40) cm hohen Hauptästen. Hauptäste 2—3 mm dick, wiederholt gegabelt. Hauptäste und fruchtbare Zweige mit spiralig gestellten, anliegenden, 1,5—3 mm langen und 0,5—1 mm breiten, schmal-lanzettlichen, ganzrandigen, etwas entfernten bis dicht gestellten, spitzen Blättern besetzt; unfruchtbare Zweige dicht bis weitläufig gestellt, fächerig bis büschelig geordnet, mehr oder weniger (zuweilen kaum) flachgedrückt, mit fast flacher bis deutlich schwach gewölbter Ober- und Unterseite, 1,5—3 mm breit, mit gegenständigen, in vier Reihen gestellten, fast gleich großen oder in zwei Formen ungleich großen, ganzrandigen, spitzen, flachen oder gekielten, ganz anliegenden oder oberwärts abstehenden Blättern. Sporangien in Ähren vereinigt. Sporangienstände zu 2—4(—6), in der Regel lang, seltener kurz oder kaum gestielt, 1—2(—2,5) cm lang und fast 3 mm dick, zylindrisch. Tragblätter der Sporangien 2,5—3 mm lang und etwa 2 mm breit, eiförmig, spitz, gezähnt, gelbgrün bis zuletzt braungrün. Sporangien wenig kürzer als ihre Tragblätter, nierenförmig, zweiklappig. Sporen von Leisten rauh. Sporenreife August bis September.

Zerfällt in zwei Unterarten:

I. *L. chamaecyparissus* A. Braun in Mutel Fl. franç. IV. 192 (1837).

Pflanze bläulich grün, mit dicht büschelig gestellten Ästen und Zweigen. Zweige 1,5—2 mm breit, kaum flachgedrückt, mit schwach gewölbter Oberseite und flacher bis sehr schwach gewölbter Unterseite. Blätter der Zweigkanten anliegend, gerade, wenig oder gar nicht breiter als die fast gleich großen Blätter der Zweigoberseite und -unterseite.

Auf trockenen, hochgelegenen Heiden (auch Krattheiden).

Selten im südlichen Gebiete und im nordwestlichen Schleswig.

Lauenburg: Sachsenwald, Glinde (Nolte, Kopenhag. Herb.!), in Nadelwaldungen bei Friedrichsruh (Kohlmeyer 1849, Herb. Professor Schmidt!, Professor Schmidt im Lüb. Herb. 1850!). Hamburg: auf der Geesthachter Heide (Bertram 1847!) nach Krümmel zu (Hansen 1850!). Stormarn: zwischen Rausdorf und Witzhave bei der Rausdorfer Ziegelei (Borchmann!), zwischen dem Glinder Kupferhammer, Stellau und Willinghusen (Nolte 1824!), in der Heide nördlich vom Kupferteich bei Poppenbüttel (G. Busch!, J. Schmidt!), in der Heide westlich von Wilstedt 1901!!. Pinneberg: bei Blankenese (Hübener 1818!), in der Schenefelder Heide (Kohlmeyer, C. T. Timm!). Segeberg (Herb. Gen. Lübeck! [Name des Sammlers unleserlich]). Kiel: Heide von Bissee bei Bordesholm (Nolte 1822!). Itzehoe: zwischen Kellinghusen (Passing 1842!), Hohenaspe, Drage (Prahl) und Hohenwestedt (Hennings!, Prahl!) mehrfach!!. Dithmarschen:

Baarlter Kleve bei Gudendorf (J. Schmidt!) und Michaelisdonn (A. Mohr), im Krumstedter Vierth bei Meldorf (v. Fischer-Benzon 1871!). Tondern: Aggerschau (Nolte 1825!), auf der Arrild-Heide (M. T. Lange), auf der Krattheide südlich vom Forste Linnet (J. Schmidt 1910)!!.

Formen.

1. Formen des normal entwickelten Stengels.

f. sub-anceps nov. f. — Unfruchtbare Zweige etwas breiter als bei der typischen Pflanze, reichlich 2 mm breit, deutlich flach gedrückt. — Übergangsform nach *L. anceps*.

Kiel: bei Bissee (Nolte 1822!). Dithmarschen: am Baarlter Kleve bei Gudendorf (J. Schmidt!).

2. Mißbildungen.

f. m. biceps Milde Nova Acta XXVI. 2. 407 (1858). — Sporangienstände sämtlich oder zum Teile bis zur Mitte oder fast zum Grunde gegabelt. — Lauenburg: Friedrichsruh (Kohlmeyer!). Hamburg (Ascherson Fl. Prov. Brandenb. I. 895 [1864]): bei Geesthacht (Bertram!). Pinneberg: Schenefelder Heide (C. T. Timm!). Itzehoe: Heiden bis Hohenwestedt mehrfach (Prahl!)!!. Dithmarschen: Gudendorf (J. Schmidt!). Tondern: im Linnet-Kratt!!. — Kombiniert mit *f. m. frondescens* bei Itzehoe: Christinental!!.

f. m. triceps Milde Nova Acta XXVI. 2. 407 (1858). — Sporangienstand an der Spitze fingerförmig dreiteilig oder gegabelt mit einem wieder geteilten Gabelast. — Itzehoe: Christinental!!. Dithmarschen: Gudendorf (J. Schmidt!). — An ersterem Standorte auch kombiniert mit *f. m. frondescens*!!.

f. m. frondescens Luerssen Farnpflanzen 827 (1889). — Fruchtbare Stiele nur zum Teile mit Sporangienständen, sonst ohne solche, mehr oder weniger verlängert, unverzweigt oder einmal bis mehrmals gegabelt, mit dicht spiralig stehenden Blättern. Zuweilen entwickelt sich aus einem Sporangienstande seitlich ein gegabelter Laubsproß oder ein Laubsproß durchwächst den Sporangienstand. — Stormarn: Stellau (Nolte!). Itzehoe: Ovendorfer Heide (Passing!), Christinental!!, Wapelfeld bei Hohenwestedt (Hennings!). Dithmarschen: Gudendorf (J. Schmidt!).

f. m. fallax Celakovsky Prodr. Fl. Böhmen I. 14 (1869). — Sporangienstände einzeln oder zu 2—3 an oft stark verkürzten Ästen, welche mit Blättern der unfruchtbaren Äste besetzt sind. — Itzehoe: Christinental (A. Christiansen)!!.

II. *L. anceps* Wallroth Linnaea XII. 676 (1840).

Pflanze bläulich-grün, mit locker fächerig gestellten Ästen und Zweigen. Zweige etwa 3 mm breit, flachgedrückt, mit schwach gewölbter Oberseite und leicht vertiefter Unterseite. Blätter der Zweigkanten oberwärts abstehend und zurückgebogen, viel breiter als die angedrückten Blätter der Ober- und Unterseite; Blätter der Unterseite kleiner als die der Oberseite, nur an der Spitze frei.

In lichten Nadelwäldern (oder Mischwäldern).

Im Osten sehr selten. — Kiel: im Bauernholz bei Bissee-Diek nördlich von Bissee (Nolte 1841!).

2. Unterklasse.

Heterosporae.

Prantl Lehrbuch der Botanik 116 (1874).

8. Familie.

Selaginellaceae.

Mettenius Filic. Hort. Bot. Lipsiensis 16 (1856) z. T.

Bei uns eine Art einheimisch.

16. (1.) Gattung.

Selaginella.

Pal. Beauv. Prodromus 101 (1805) erw.

Bei uns eine Art einheimisch.

37. *Selaginella selaginoides* Link Filic. Spec. Hort. Berol. 158 (1841).

4. Stengel oberirdisch kurz kriechend, 5(—8) cm lang oder kürzer, sehr fein, fadenförmig, mit zerstreuten Wurzeln und in der Regel zahlreichen, dem Stengel an Stärke fast gleichen Ästen, die mit ihm lockere Rasen bilden; unfruchtbare Äste kriechend, am Ende leicht aufsteigend, fruchtbare Äste aufrecht. Blätter meistens spiralig, selten quirlig gestellt, 1—4 mm lang, breit-lanzettlich bis lanzettlich, spitz, am Rande mit wenigen feinen Zähnen, an den unfruchtbaren Ästen locker gestellt, hellgrün, an den fruchtbaren dichter gestellt, gelbgrün. Sporangien in Ähren vereinigt. Sporangienstände einzeln an aufrechten Ästen, 1—3(—5) cm lang, 3—4 mm breit, dick zylindrisch. Tragblätter der Sporangien 4—5 mm lang, größer als die Stengelblätter, breit-lanzettlich bis lanzettlich, spitz.

am Rande dichter und länger gezähnt. Sporangien etwa halb so lang wie die Tragblätter, in der Regel im gleichen Sporangienstande als größere Makrosporangien und kleinere Mikrosporangien entwickelt, erstere drei- oder vierklappig, mit 3 oder 4 Makrosporen, letztere zweiklappig, mit zahlreichen Mikrosporen. Makrosporen warzig, Mikrosporen stachelig. Sporenreife (bei uns?) Juli und August.

Auf Mooren des östlichen Gebiets sehr selten.

Stormarn: auf einem Moore bei Reinbek (Kohlmeyer 1860 nach Ascherson Synops. I. 160 [1896]).

9. Familie.

Isoëtaceae.

Trevisan Herb. cryptog. I. 16 (1851).

Bei uns zwei Arten einheimisch.

17. (1.) Gattung.

Isoëtes.

L. Gen. plant. ed. 5. 484 (1754).

Bei uns zwei Arten einheimisch.

1. Blätter ziemlich starr, brüchig, dunkelgrün . . . . . 38. Art: *I. lacustre.*
— Blätter schlaff, biegsam, hellgrün . . . . . 39. Art: *I. echinosporum.*

38. *Isoëtes lacustre* L. Spec. plant. ed. 1. 1100 (1753).

4. Achse unterirdisch, rundlich- bis fast scheibenförmig-knollig, einfach, 0,5—2,5 cm dick, reichlich bewurzelt. Wurzeln einfach oder verzweigt. Blätter zahlreich, dicht spiralig gestellt, aufrecht bis aufrecht abstehend, gerade oder bogig gekrümmt, (5—)10—20(—40) cm lang und 1,5—2,5 mm dick, halbstielrund, gefächert, spitzlich, steif, dunkelgrün, schwach durchscheinend, zuletzt sich ablösend, am Grunde scheidenartig und hier an den äußeren Blättern mit Makrosporangien, an den innen folgenden Blättern mit Mikrosporangien, an den innersten Blättern ohne Sporangien. Abstoßungsflächen der Lappen der Grundachse mit in der Regel 3—5 Längsfurchen. Makrosporen weißlich bis gelblich, 0,5—0,6 mm dick, warzig-höckerig. Mikrosporen gelblich bis bräunlich, mit Bauchkante, sonst glatt. Sporenreife Juli bis September.

In kleinen bis mittelgroßen Seen auf sandigem oder steinigem Grunde in einer Tiefe von (0,2—)0,5—2(—3) m.

Im östlichen Gebiete (in der Regel am Westrande desselben) selten, stellenweise in großer Menge, an anderen Orten sparsam.

Lauenburg: im Pinnsee bei Mölln (Nolte!)!!, im Priestersee bei Mustin (Nolte 1820!). Stormarn: im Großensee bei Trittau (Nolte 1824!). Segeberg: im Ihlsee (Nolte!)!!. Kiel: im Einfelder See (Weber jun. 1815!, Hornemann!, J. J. Meyer 1826!, Nolte 1839!). Eckernförde: im Bültsee bei Kosel (Nielsen, Prahl!)!!. Schleswig: im Tolkwader See (Jessen nach A. Braun, Poulsen 1840!, Hansen 1841!), im Tolker See (Hinrichsen 1852!). Apenrade: im Seegard-See (Nolte), im Hostrup-See (Prahl 1875!)!!. Hadersleben: im Rügberg-See (Prahl 1905!) 1910!!, im Wittstedt-See (A. Christiansen 1909!)!!.

Formen.

1. Formen der normal entwickelten Pflanze.

1. Blätter gerade: *f. rectifolium* Caspary in Luerssen Farnpflanzen 855 (1889) ..... 2.
- Blätter gekrümmt: *f. curvifolium* Caspary in Luerssen Farnpflanzen 856 (1889) ..... 6.
2. Blätter aufrecht oder unter einem Winkel bis etwa 20° aufrecht abstehend: *f. strictum* Gay Bull. Soc. Bot. France X. 392 (1863) .. 3.
— Blätter 30—40° (oder mehr) abstehend ..... 5.
3. Blätter über (3,5) 5 cm lang ..... 4.
— Blätter höchstens 3,5 cm lang, in der Regel kürzer:
f. minus A. Braun in Milde Höhere Sporenpflanzen 141 (1865). — Pflanze seichten Wassers.

Stormarn: im Großensee (Burchard). Segeberg: im Ihlsee (Prahl!)!!. Kiel: Einfelder See (Erichsen!). Eckernförde: im Bültsee (Prahl!)!!. Apenrade: im Hostrup-See (W. Christiansen!). Hadersleben: im Rügberg-See (A. Christiansen!).

4. Blätter 5—20 cm lang:
f. elatius Fliche Mém. Acad. Stanislas 4. XI. 181 (1879). — Pflanze tieferen Wassers.

Häufigste Form, an allen genannten Standorten gesammelt. Dazu als Unterform:

f. tenuifolium A. Braun in Milde Höhere Sporenpflanzen 141 (1865). — Blätter sehr dünn und schlaff, außerhalb des Wassers büschelig zusammenfallend.

Kiel: im Einfelder See (Poulsen 1839!, Prahl 1880!).

Blätter fein lang ausgezogen, über 20 cm lang:
f. longifolium Motelay et Vendryès Soc. Linn. Bord. XXXVI. 327 (1882).

Kiel: im Einfelder See (Prahl). Segeberg: im Ihlsee (J. Schmidt!). Eckernförde: im Bültsee (W. Schmidt 1892!). —

Übergänge von *f. elatius:* Hadersleben: Rügberg- und Wittstedt-See!!.

5. Blätter 30° oder wenig mehr abstehend:
f. patulum Gay Bull. Soc. Bot. France X. 411 (1863).
Lauenburg: im Pinnsee (Prahl). Stormarn: im Großensee (Burchard). Segeberg: im Ihlsee (J. Schmidt!). Apenrade: Hostrup-See (Prahl!).
— Blätter etwa 40° abstehend, weit spreizend:
f. patentissimum Caspary in Luerssen Farnpflanzen 856 (1889).
Im Gebiete bisher nicht beobachtet.
6. Blätter mehr oder weniger deutlich sichelförmig gekrümmt:
f. falcatum Tausch in Flora XVII. I. 1. 7 (1834).
Stormarn: im Großensee (Burchard). Segeberg: Ihlsee (Prahl)!!. Kiel: Einfelder See (A. Christiansen!). Eckernförde: Bültsee (Prahl). Apenrade: Hostrup-See (Prahl). Hadersleben: Rügberg-See (A. Christiansen)!!.
— Blätter zu einem vollen Kreise oder stärker gekrümmt:
f. circinatum Gay Bull. Soc. Bot. France X. 424 (1863).
Im Gebiete bisher nicht beobachtet.

2. Farbenformen.

f. nigrescens J. Schmidt nov. f. — Blätter schwarzgrün. — Segeberg: im Ihlsee (J. Schmidt!).

3. Mißbildungen.

Nicht beobachtet.

39. *Isoëtes echinosporum* Durieu Bull. Soc. Bot. France VIII. 164 (1861).

4. Grundachse unterirdisch, knollig, abgeplattet-kugelig, einfach, 0,5—1,3 cm dick, reichlich bewurzelt. Wurzeln einfach oder verzweigt. Blätter ziemlich zahlreich, dicht spiralig gestellt, die inneren aufrecht, die folgenden auswärts gestellt, die äußeren bogig zurückgekrümmt, (3—) 10—15(—18) cm lang, etwa 1,5 mm dick, fast halbstielrund, gefächert, allmählich spitz ausgezogen, weich, schlaff, hellgrün bis selten gelbgrün oder am Grunde rötlich, durchscheinend, zuletzt sich ablösend, am Grunde scheidenartig mit bräunlichem Scheidenrande und hier die Sporangien in gleicher Verteilung tragend wie die vorige Art. Abstoßungsflächen der Grundachsenlappen ungefurcht. Makrosporen matt weiß, fast 0,5 mm dick, dicht mit langen, dünnen, in der Regel spitzen Stacheln besetzt. Mikrosporen bräunlich, glatt. Sporenreife Juli bis September.

In Teichen und kleinen Seen mit sandigem bis torfig-schlammigem Boden, in der Regel bis etwa 1 m tief, selten tiefer.

Im mittleren Gebiet sehr selten und nur Itzehoe: im Mühlteiche der Lohmühle! und in den beiden unteren (besonders dem untersten) Steinteichen! (Prahl 1880).

Formen.

Bisher nicht beobachtet.

C. Verschleppte Arten.

1. Familie.

Polypodiaceae.

Martius Icon. select. plant. cryptog. Brasil. 83 (1828/34).

3. Gattung.

Aspidium.

Swartz in Schrader Journal II. 4. 19 (1801) veränd.

Bei uns eine Art verschleppt.

Aspidium lonchitis Swartz in Schrader Journal II. 30 (1801).

♃. Grundachse kurz, dick, aufsteigend bis aufrecht, an den jüngeren Teilen spreuschuppig. Blätter dicht gestellt, derb-lederig, winterhart, oberseits dunkelgrün, unterseits hellgrün, (10—)20—60 cm lang, flach. Blattstiel kurz, 2—6 cm lang, am Grunde schwarzbraun, oberwärts blaßgrün bis gelbgrün, dicht mit braunen Spreuschuppen besetzt. Blattfläche schmal-lanzettlich, 6—8mal länger als breit, nach unten ganz allmählich, nach oben plötzlicher verschmälert, einfach gefiedert. Abschnitte jederseits zu 20—40 (oder mehr), wechselständig, selten genähert und gegenständig, kurz gestielt bis fast sitzend, am Grunde der Blattfläche kurzdreieckig bis eiförmig, nach oben hin lanzettlich, rechtwinklig abstehend und nach der Spitze sichelförmig umgeneigt, an ihrem Grunde keilförmig verschmälert und ganzrandig, gegen die Spitze gesägt mit stachelspitzigen Zähnen, am Grunde der oberen Seite mit vorgezogenem Öhrchen, am Grunde der Blattfläche auch abwärts mehr oder weniger geöhrt. Sori jederseits des Mittelnerven einreihig, fast mittelständig, auf den Nerven rückenständig. Schleier groß, häutig, bleibend. Sporen bohnenförmig, braun, dicht mit Stacheln besetzt. Sporenreife August und September.

Tondern: bei Gallehuus (H. Schmidt 1910!) in einem etwa 35jährigen Bestande österreichischer Schwarzkiefern vereinzelt.

4. Familie.

Salviniaceae.

Du Mortier Anal. des Famill. 67 (1829).

1. Gattung.

Azolla.

Lamarck Encyclop. I. 343 (1783).

Bei uns eine Art verschleppt.

Azolla caroliniana Willdenow Spec. plant. V. 541 (1810).

Achse der schwimmenden Pflanze wagerecht, 1—3 cm lang, reich verzweigt, mit zahlreichen Wurzeln. Blätter zweireihig, abwechselnd, genähert, bis fast zum Grunde zweilappig. Untere Blätter der Zweige länglich, stumpf, obere oval-länglich, spitzlich. Blattlappen ungleich; obere Lappen schwimmend, mit einer Höhlung auf der Innenseite, sich gegenseitig mit den Rändern deckend, behaart; untere Lappen untergetaucht, die Sori tragend. Kapseln zu 2—4 am unteren Lappen des ersten Blattes eines Seitenzweiges, einfächerig, ungleich groß, entweder mit einem Makrosporangium oder mit zahlreichen Mikrosporangien. Makrosporangien mit je einer Makrospore. Mikrosporangien mit mehreren Mikrosporen.

Pinneberg: auf der Mühlenau nördlich von der Eisenbahnbrücke in großer Menge (Gebhardt 1904)!!, 1905!!, 1906!!.

D. Geschichte und Kritik.

1. Familie.

Polypodiaceae.

1. *Athyrium filix femina* Roth. Die Pflanze wird für das Gebiet zuerst genannt von Weber (Prim. Fl. Hols. 74 [1780]). Hornemann trennt (Oec. Plantel. 3. Aufl. II. 361 [1837]) ab: *β. molle* (= *Athyrium molle* Schumacher Fl. Saell. II. 15 [1803] = *Polypodium molle* Schreber Spicil. Fl. Lips. 70 [1771]), *γ. trifidum* (= *A. trifidum* Schumacher a. a. O. II. 15 [1803] = *Polypodium trifidum* Hoffmann Deutschl. Fl. II. 7 [1795]) und *δ. ovatum* (= *A. ovatum* Roth Tentamen Fl. Germ. III. 64 [1800]). Für alle drei Formen ist nach den Diagnosen eine Beziehung auf heute unterschiedene

Formen nicht sicher möglich; wahrscheinlich gehören alle drei Abarten zur *f. fissidens* und zu Übergängen nach *f. multidentatum*.

Schumacher nennt (Fl. Saell. II. 16 [1803]) *f. laxum*. Diese Form nennt Moore (Nat.-Pr. Brit. Ferns II. 34 [1859]) mit dem Autornamen Schumachers, aber mit abweichender Diagnose, so daß eine Identität seiner und der dänischen Form ausgeschlossen erscheint. Was unter die Bezeichnung *laxum* Schum. zu bringen ist, ist unklar. Deshalb habe ich den Namen für die Mooresche Form gegeben.

Luerssens *f. sublatipes* scheint an feuchten, schattigen Standorten nicht allzu selten zu sein; *f. latipes* Moore aber, nach welcher jene Form einen Übergang bildet, konnte bisher nur einmal nachgewiesen werden.

f. doodioides Lowe und *f. confluens* Moore sind möglicherweise als konstante Formen mit monströsem Einschlag anzusehen.

Auf den Nordseeinseln war die Art bisher nicht bekannt. Im Jahre 1910 konnte sie auf Föhr festgestellt werden, und zwar mit *Aspidium filix mas*, *A. spinulosum* und *Blechnum spicant* an Gräben fern von Gärten, Anlagen und Vogelkojen, so daß an ihrem ursprünglichen Auftreten nicht gezweifelt werden kann.

2. *Cystopteris fragilis* Milde findet sich zuerst in der Flora Danica VII. t. 401 (1768) für Dänemark angeführt. Weber erwähnt die Pflanze in den „Primitien" nicht aus Holstein, so daß vielleicht anzunehmen ist, daß die Art bis dahin aus diesem Gebiete nicht festgestellt war, sondern Oeder nur aus anderen (damals) dänischen Gebieten vorgelegen hat. Die erste sichere Angabe findet sich bei Buek (in Hoppe Bot. Taschenb. 107 [1801]) für Hamburg. Erst mehr als drei Jahrzehnte später bringt Hornemann die Notiz: „Häufig ... in den Herzogtümern" (Oec. Plantel. 3. Aufl. II. 362 [1837]). Entgegen dieser Angabe ist die Pflanze keineswegs häufig, wenn sie auch früher häufiger gewesen sein wird und noch jetzt an manchen Standorten übersehen sein mag. Daß die Pflanze recht selten ist, zeigt die Aufzählung von nur 13 Fundorten durch Prahl (Krit. Fl. 282 [1890]). Heute sind zwar 68 Standorte bekannt, aber an keinem derselben ist die Farnart in besonders großer Menge vorhanden, fast alle liegen weit zerstreut und an einigen derselben ist die Pflanze sicher vernichtet, an anderen seit Jahrzehnten nicht wieder festgestellt und kaum noch vorhanden.

Der Blasenfarn ist an allen von mir mit !! bezeichneten Orten mit Ausnahme der Kupfermühle bei Friedrichsruh noch vorhanden, außerdem erst resp. noch in den letzten Jahren festgestellt worden bei: Buchhorst, Hohenhorn, Sirksfelde, Lütjensee, Grönwohld, Siek, Hoisdorf, Sprenge, Seefeld, Quickborn, Henstedt, Hüttblek, Israelsdorf, Schwartau, Gr. Parin, am Schürsdorfer Vierth, Kl. Timmendorf, Brügge, Kl. Flintbek, Haby, Owschlag, Elleruhe, Geel, Füsing, Glücksburg und Andrup. Seit Jahrzehnten

nicht wiedergefunden, trotzdem an manchen Orten nachgesucht worden ist, und daher unsicher ist der Farn bei: im Sachsenwalde, an der Kirchhofsmauer bei Nusse (von mir vergeblich gesucht), Linau, Reinbek, Volksdorf, Winterhude, Niendorf, Teutendorf (von mir vergeblich gesucht), Rasdorf, Schnellmark, Wellspang, Maasbüll, Holnis, Freudenthal, Osterholm und Meels.

Sicher verschwunden ist die Pflanze bei der Kupfermühle, zwischen Mönkeberg und Dietrichsdorf, an der Holtenauer und Knooper Schleuse. Wahrscheinlich ist sie auch bei Halk nicht mehr vorhanden, da die Pflanzen von Bewohnern von Halk ausgegraben und in die Gärten gebracht worden sind.

Die Pflanze findet sich öfters an Feldsteinmauern. Wo diese (besonders bei Wegebauten) beseitigt werden, geht sie ein. Da sie aber nicht an die Steinwälle gebunden ist, sondern an zahlreichen Stellen in Knicks auftritt (hier gern am Grunde älterer Stämme und zwischen Wurzeln), so wird sie auch bei gänzlichem Verschwinden der Steinwälle unserer Flora erhalten bleiben. Am leichtesten zu erkennen ist der Farn gegen Ende April und im Anfange des Monats Mai. Sein frisches Grün läßt ihn in dieser Zeit, wo er noch nicht von später sich entwickelnden Pflanzen überwuchert ist, leicht ins Auge fallen. Unter unsern Farnkräutern entwickelt der Blasenfarn seine Wedel am frühesten. In Ratekau sammelte ich dieselben schon am 3. April (1910).

Die Angaben der Art von Alsen nach Petersen (Programm Sonderb. 46 [1891]) sind nach Mitteilung des Verfassers zu streichen.

3. *Aspidium dryopteris* Baumgarten wird genannt von Weber (Prim. Fl. Hols. 74 [1780]) und von Hornemann (Oec. Plantel. 1. Aufl. 680 [1796], 3. Aufl. 356 [1837]) (Flora Danica XXXIII. 1943 [1829]).

4. *Aspidium Robertianum* Luerssen. Das Vorkommen dieses Farns gehört zu den größten Merkwürdigkeiten in der Zusammensetzung der Farnkrautflora des besprochenen Gebiets. In dem auffällig zerworfenen Moränengebiet der Hüttener Berge, das noch viel Ursprüngliches besitzt, sammelte Herr A. Christiansen im Mai *Aspidium lobatum*. Er besuchte am 9. August den Standort zusammen mit Herrn Dr. Prahl. Bei dieser Gelegenheit wurde dann *A. Robertianum* in ganz geringer Entfernung vom Standorte des *A. lobatum* aufgefunden. Auf eine Mitteilung hin wanderte ich am 16. August nach Brekendorf und fand beide Farne. Auf eine Karte an Herrn J. Schmidt wurde mir die Mitteilung, daß *A. Robertianum* von ihm schon am 2. August entdeckt worden sei; später konnten die Belegexemplare von mir eingesehen werden.

Östlich von Brekendorf steigt die Straße nach Ascheffel leicht hinan. Am Wege entlang führt ein Steinwall, durch einen schmalen Graslandstreifen von der Straße getrennt. Auf diesem Streifen liegen

dicht oder zerstreut größere Feldsteine umher, und zwischen ihnen heraus wächst auf beschränktem Gebiete, doch in beträchtlicher Wedelanzahl, der Storchschnabelfarn.

Im nördlichen Deutschland (Flachland) ist der Farn bisher nur an einzelnen oder ganz wenigen Standorten in Westpreußen, Posen, Pommern, Brandenburg, Provinz Sachsen und Anhalt nachgewiesen worden. In einigen Fällen des Auftretens ist eine Verschleppung mit Steinen sicher resp. wahrscheinlich, in anderen völlig ausgeschlossen. Auch in den Hüttener Bergen ist an irgend eine Verschleppung nicht zu denken; die Verbreitung nach hier muß auf natürlichem Wege erfolgt sein. Die in südlicher Richtung nächstgelegenen Vorkommen finden sich im Harze und im hannöverschen Mittelgebirge. Aus ganz Dänemark ist die Pflanze nicht bekannt.

Eine bifide Form erwähnt Milde (Nova Acta XXVI. 2. 642 [1858]), ohne sie zu benennen. Sie findet sich nur ganz vereinzelt.

5. *Aspidium phegopteris* Baumgarten nennt Weber (Prim. Fl. Hols. 74 [1780]). In der Flora Danica findet sich (XXI. 1241 [1799]) eine wenig gute Abbildung. Während *A. dryopteris* sehr beständig ist, kommt es bei *A. phegopteris* besonders im dichten Bestande und an feuchten, schattigen Orten zur Ausbildung einiger Kleinformen.

6. *Aspidium thelypteris* Swartz wird erwähnt von O. F. Müller (Flora Danica XIII. 760 [1778]) und Weber (Prim. Fl. Hols. 74 [1780]). Die Art ist wenig formenreich; *f. Rogaetzianum* findet sich nicht nur in dichten Gebüschen der Moore und Sümpfe als durch den schattigen Standort erzeugte Form, sondern auch, allerdings seltener, an freien Standorten. Während die Form im Schatten die Sori häufig nur in geringer Zahl und Größe ausbildet, zeigt sie an sonnigen Standorten (z. B. im Clempauer Moore und am Tröndelsee) normale Fruktifikation. Die *f. incisum* ist dagegen auch im schleswig-holsteinischen Florengebiet nur an schattigen Orten im dichten Bestande der Art beobachtet worden und vielleicht nur als monströs veränderte Bildung anzusehen. Dafür spricht, daß die Form in der Regel mit *f. m. bifidum*, zuweilen auch mit *f. m. bifurcum* zusammen gesammelt wurde.

Zu beachten ist *f. distans* Warnstorf (Verhandl. Bot. Ver. Prov. Brandenb. XXXV. 128 [1893]) mit entfernten, aus breitem Grunde dreieckigen, zuweilen sichelförmig gekrümmten, spitz zulaufenden Abschnitten 2. Ordnung.

7. *Aspidium montanum* Ascherson ist im Gebiet um Hamburg und in Lauenburg am weitesten verbreitet. Dementsprechend findet es zuerst Erwähnung bei Buek (Hoppe Bot. Taschenb. 107 [1801]). Zwar erwähnt die Flora Danica den Berg-Schildfarn bereits früher (XVIII. 1121 [1792]), doch nicht aus Schleswig-Holstein. Eins der ältesten von mir gesehenen Exemplare aus unserem Gebiete stammt von J. Vahl; es ist bezeichnet: Holstein 1823!. Eine genaue Fundortsangabe fehlt.

P. Prahl führt (Krit. Fl. 280 [1890]) nur vier schleswigsche Fundorte auf (davon zwei als fraglich) mit dem Bemerken, daß die Pflanze in Schleswig neuerdings nicht beobachtet worden sei. Prahl selbst fand nicht viel später einen Standort in Schleswig bei Hadersleben (Ber. Deutsche Bot. Ges. IX. [1891]), dem sich bald andere anreihten. Auch in Holstein ist der Farn weiter verbreitet als früher festgestellt war, und sicher ist er noch an vielen Orten des Heidegebiets in Wäldern und Gebüschen auf feuchtem, sandigem Boden zu beobachten.

Zu beachten ist *f. rotundatum* Laubenburg (Ber. Nat. Ver. Elberf. 9. 58 [1899]) mit sehr breiten, rundlich-eiförmigen, abgerundeten Abschnitten 2. Ordnung.

8. *Aspidium filix mas* Swartz nennt Weber (Prim. Fl. Hols. 74 [1780]). Die Pflanze ist sehr formenreich; die Formen können in sehr verschiedener Weise kombiniert sein und sind durch zahlreiche Übergangsformen miteinander verbunden.

Lange führt *f. paleaceum* Metten. für Husum: Morgenstern (Didrichsen) an (Haandb. Danske Fl. 4. Aufl. 17 [1886]). Ascherson bezweifelt (Synops. Mitt. Europ. Fl. I. 28 [1896]) das Auftreten der Abart bei Husum und zwar mit Recht. Die im Kopenhagener Herbar befindliche Pflanze gehört zu einer stark spreuschuppigen Unterform der *f. crenatum*!; die Schleier entsprechen denen der genannten Form. Eine Korrektur der Langeschen Bestimmung hat schon 1893 Kiaerskou (in sched.) gegeben. Auch Exemplare von Schleswig: Ellingstedt (Didrichsen 1850!), welche Lange zu *paleaceum* zählte, gehören nicht dahin.

Von Formen wird aus dem Gebiete zuerst *f. m. erosum* nach Schkuhr (Kryptog. Gew. t. 45 [1809]) als von Nolte in Holstein beobachtet erwähnt. Weitere Formen geben Lange (Haandb. Danske Fl. 4. Aufl. 17 [1886]) und Prahl (Krit. Fl. 280/81 [1890]) an. Einige Formen sind von mir nicht als Unterformen anderer Formen gefaßt worden, sondern, da sie bei verschiedenen anderen Formen auftreten können, in erweitertem Sinne als selbständige Formen gebracht worden. Das gilt z. B. von *f. imbricatum* und *f. acuminatum*.

9. *Aspidium cristatum* Swartz erscheint zuerst bei Weber (Prim. Fl. Hols. 74 [1780]). Im Gegensatze zu den verwandten Arten ist *A. cristatum* sehr wenig variabel. Mißbildungen treten anscheinend nur an wenigen Orten und auch hier nur in einzelnen Stücken auf.

10. *Aspidium spinulosum* Swartz wird für das damalige Dänemark (vor 1777), also auch für den größten Teil des besprochenen Gebiets, von Müller angegeben (Flora Danica XII. 707 [1777]). Die Abbildung gehört zu *A. eu-spinulosum*. Der nächste Band des Werkes zeigt *A. dilatatum* (XIII. 759 [1778]), und zwar als *Polypodium Dryopteris*. Spezielle Standortsangaben fehlen hier wie im ersten Falle. *A. dilatatum* erscheint

noch ein zweites Mal in der „Flora Danica", und zwar XXIII. 1346 (1808) nach Hornemann als *A. filix mas*. Bei Weber fehlt die Art merkwürdigerweise; nicht ausgeschlossen ist, daß sie entweder unter *Polypodium cristatum* oder *Polypodium Dryopteris* (Prim. Fl. Hols. 74 [1780]) mit enthalten ist oder die letztere ganz umfaßt.

9 × 10. *Aspidium cristatum* × *spinulosum* = *A. uliginosum* Nyman. Milde gibt (Nova Acta XXVI. 2. 537 [1858]) die Kreuzung als von Häcker bei Lübeck gesammelt an. Später sagt er: „von Häcker zugleich mit *A. cristatum* in den Breutelschen Centurien ausgegeben" (Höhere Sporenpfl. Deutschl. etc. 56 [1865]). Das von mir gesehene Exemplar der Centurien (Cryptog. vascul. exsicc. no. 299) enthält nur *A. cristatum* (Herb. Gen. Lübeck), so daß anzunehmen ist, daß nur zufällig unter *A. cristatum* geratene Exemplare der Hybriden Milde vorgelegen haben. Dafür spricht auch die Tatsache, daß das Herbarium des Naturhistorischen Museums in Lübeck als solche bezeichnete Stücke der Kreuzung nicht besitzt und daß unter Häckers reichlichem Material von *A. cristatum* nichts von *A. uliginosum* sich vorfindet. Luerssen wiederholt (Farnpflanzen 429 [1889]) die Angabe Mildes in Nova Acta: Torfmoor bei Wesloe und andere Moore um Lübeck. Im Lübecker Herbarium fehlen neben Bastardpflanzen von Wesloe auch solche aus anderen Mooren um Lübeck. Bei Wesloe liegen drei Moore, das eine nördlich des Ortes am Lauerholz, das zweite nördlich der Straße nach Schlutup (größtenteils aufgeforstet), das dritte am Landgraben südöstlich des Ortes. Nur das letzterwähnte Moor besitzt *A. cristatum* sowie zugleich *A. eu-spinulosum* und zwischen beiden *A. uliginosum*, letzteres wenig. Von hier dürften Häckers Hybriden stammen. Auffällig ist allerdings, daß Milde 1867 (Filices Europ. et Atlant. 131 [1867]) bei Aufzählung der Orte, von denen er *A. uliginosum* sah, Lübeck nicht erwähnt, während die übrigen Fundorte der „Höheren Sporenpflanzen" wieder auftreten. Prahl erwähnt in der „Kritischen Flora" die Kreuzung nicht; Knuth nennt sie (Fl. Schlesw.-Holst. 804 [1887]). Wie die neueren Funde zeigen, ist die Pflanze weiter verbreitet; sie ist sicher vielfach übersehen.

C. T. Timm fand bei Pinneberg: Ellerbek 1864 eine möglicherweise hierher gehörige Form (Verhandl. Naturw. Ver. Hamb. 92 [1880]). Im Herbarium C. T. Timm ist die Pflanze nicht vorhanden.

Aspidium lonchitis Swartz in Schrader Journal 1800. II. 30 (1801) ist bei Tondern als verschleppt zu betrachten. Mit den Samen der österreichischen Schwarzkiefern mögen in der Baumschule Sporen des *A. lonchitis* in den Boden gelangt sein. Mit den jungen Pflanzen kamen sie an den jetzigen Standort nach Gallehuus. Ein einheimisches Vorkommen scheint völlig undenkbar; dagegen spricht neben den besonderen Verhältnissen des Fundortes der Verlauf der Verbreitungsgrenze der Art nach Norden;

die Grenze geht ungefähr am Nordrande der höheren deutschen Mittelgebirge entlang. Zwar sind einige wenige Fundorte nördlich dieser Grenze bekannt geworden; sie werden aber mit Wahrscheinlichkeit auf Verschleppung zurückgeführt.

11. *Aspidium lobatum* Swartz ist ebenso wie *A. Robertianum* erst im letzten Jahre (1910) im Florengebiete Schleswig-Holsteins entdeckt worden („Die Heimat" XX. 9. 204 [1910]).

Am 23. April d. J. ging ich von Pöppendorf bei Travemünde nach Neustadt. Zwischen Ivendorf und Ovendorf (Lübecker Gebiet) fielen mir sehr gut erhaltene vorjährige Blätter eines Farnes auf, der unter reichlichem *A. filix mas* an einem Knick am Grabenrande stand. Zu meinem Erstaunen war die betreffende Pflanze *A. lobatum*. Nur ein einziges Exemplar war vorhanden. Besonders aus diesem Grunde legte ich der Entdeckung zunächst keine große Bedeutung bei und prüfte, mit andern Dingen beschäftigt, für den Augenblick nicht weiter nach.

Die Pfingstferien führten mich am 17. Mai nach Alsen. Von dem Dorfe Atzerballig östlich liegt der 84 m hohe Hügeberg, der höchste Punkt Alsens. Zu meinem größten Erstaunen fanden sich am Wegrande nördlich des Berges am Gebüsch zwei kräftige Stöcke des *A. lobatum*, wie bei Lübeck in ursprünglicher Formation.

Eine Nachprüfung der Literatur ergab, daß sich der Lübecker wie der Alsener Fundort zwanglos den übrigen norddeutschen Standorten wie auch denen Dänemarks anschließen und daß auch hinsichtlich der Art des Auftretens eine gewisse Analogie stattfindet. Nach Südosten resp. Süden hin ist der Farn in Mecklenburg, Brandenburg und Hannover unserm Gebiete nächstgelegen festgestellt. In Mecklenburg sammelte ihn Roeper 1841 in zwei Exemplaren bei Rostock (Zur Fl. Mecklenb. 100 [1843]), nach Krause in den Barnstorfer Tannen (Fl. Mecklenb. 2 [1893]); ferner wurde er bei Sülze beobachtet (nach Boll, Mecklenb. Archiv Naturg. XIV. 327 [1860]). An beiden Standorten ist die Art verschollen; ebenso ist sie an dem unsicheren Fundort Güstrow nicht näher festgelegt worden. Für Brandenburg ist die Zahl der bekannt gewordenen Funde etwas größer; in der Mehrzahl gehören dieselben dem Süden der Provinz an. Das Florengebiet der „Nordwestdeutschen Tiefebene" wies die Art bisher sicher nur in Oldenburg bei Dreibergen auf. Sie ist hier seit langem verschollen. Auch bei Neuenkirchen (Böckel. Kryptog. Gefäßpfl. Oldenburgs und Bremens 27 [1853]) hat seither niemand etwas von der Pflanze gesehen. Buchenau nimmt für den Dreibergener Standort (Fl. Nordwestd. Tiefebene 24 [1894]) Anpflanzung an, aus welchem Grunde, wird nicht gesagt. Gegen eine Verschleppung aus Gärten spricht m. W. die Tatsache, daß *A. lobatum* im nordwestlichen Deutschland als Gartenpflanze nicht vorkommt oder wenigstens früher nicht vorkam.

Nach Süden hin (im Mittelgebirge) erscheint *A. lobatum* zerstreut.

Für Dänemark gibt Lange (Haandb. Danske Fl. 20 [1886]) die Art von Falster an; an gleicher Stelle nennt er *A. angulare* von Seeland und aus Jütland, und zwar hier von einem Orte nahe der Grenze von Schleswig, aus dem Stenderup-Holz bei Kolding. Ich sah keine Exemplare von hier, möchte aber in Betracht des Verbreitungsgebiets dieser Art annehmen, daß sowohl die jütische wie auch die seeländische Pflanze zu *A. lobatum* gehören. Diese Art erwähnen Möller und Ostenfeld (Bot. Tidsskr. 383 [1901]) von einem sicheren jütischen Fundorte. Lange von Lolland (Rettels. og. Tilföjels. 5 [1897]: *A. aculeatum*).

Auf Lolland wächst der Farn an einem Steinwall. Ähnlich stehen einige Exemplare an dem dritten, von Christiansen am 23. Mai d. J. entdeckten Standort in den Hüttener Bergen, der sonst seiner Art nach den beiden anderen Fundstellen des Gebiets gleicht, aber eine etwas größere Anzahl (6—8) von Pflanzen aufweist.

Es muß wundernehmen, daß diese kräftige Pflanze so lange übersehen worden ist. Die Erklärung dürfte in dem spärlichen Auftreten wie in der Tatsache zu finden sein, daß die Wedel der Art zwischen denen von *A. filix mas*, mit dem *A. lobatum* zusammen vorkommt, wenig hervorstechen, verschwinden. Wenn im Frühjahre die Blätter der ersteren Art abgestorben sind, ist die Auffindung der zweiten Spezies am ehesten möglich.

12. *Onoclea struthiopteris* Hoffmann. Die erste Erwähnung in der Literatur erfuhr das Vorkommen bei Hadersleben durch Ascherson (Synops. Mitt.-Europ. Fl. I. 43 [1896]). Der Straußfarn wird außerdem von Hornemann (Oec. Plantel. II. 371 [1837]) für Itzehoe, von Borchmann für Trittau: am Wege nach dem Försterhause angegeben. Bei Itzehoe hat später niemand etwas von *Onoclea* gesehen: Exemplare fehlen im Kopenhagener Herbar. Auch bei Trittau ist die Pflanze trotz vielen Suchens von keinem anderen Floristen außer Borchmann! gesammelt worden. Wahrscheinlich hat es sich um kultivierte Exemplare gehandelt. L. Hansen gab den Farn in seinen Exsiccaten aus! (Schlesw.-Holst.-Lauenb. Fl. 1297 [1862]); die Pflanzen stammen nach Prahl (Krit. Fl. 284 [1890]) wahrscheinlich aus dem botanischen Garten in Kiel.

13. *Blechnum spicant* Withering verzeichnet Weber (Prim. Fl. Hols. 73 [1780]) für Holstein, schon früher Oeder (Flora Danica II. 99 [1763]) für das damalige Dänemark.

Die Formen der Art sind wenig bedeutend. Die Bezeichnung *f. complexum* Laubenburg (Naturw. Ver. Elberfeld IX. 30 [1899]) ist durch *f. anomalum* Moore (Nat.-Pr. Brit. Ferns II. 218 [1859]) zu ersetzen. Die Übergangsformen nach *f. serratum* entsprechen nahezu der *f. subserratum* Moore (a. a. O. II. 212 [1859]). Krieger trennte (Hedwigia XLV. 249 [1906]) nach dem Verhalten der Spitze der Blattabschnitte *f. rotundatum*

und *f. cuspidatum*. Beide Formen kommen bei uns vor, nicht selten an derselben Pflanze.

14. *Asplenum trichomanes* L. sammelte Weber (Prim. Fl. Hols. 73 [1780]) zwischen Gaarden und Hagen bei Kiel. Hornemann nennt (Oec. Plantel. 2. Aufl. 913 [1806]) die Art als selten in Dänemark (wozu er Schleswig rechnet) und häufiger in Holstein; später erwähnt er einzelne Standorte (a. a. O. 3. Aufl. 364 [1837]).

Die Pflanze wächst an nahezu sämtlichen beobachteten Vorkommen an Steinwällen; nur ganz vereinzelt gedeiht sie an Abhängen und in Knicks an den „Stubben" und zwischen den Wurzeln älterer Bäume. Da die Steinwälle mehr und mehr beseitigt werden, schwindet auch das *Asplenum*. An manchen Standorten (Kirchhofswällen) hat die Ordnungsliebe der Menschen, welche die Zwischenräume der Steine mit Mörtel ausgefüllt haben, die Farnart eingehen lassen.

Die Pflanze ist mit Sicherheit noch zu finden bei Lütau, Ratzeburg, Glashütte, Rausdorf, Siek, Bünningstedt, Dummersdorfer Travehöhen, Sierksdorf, Schlamersdorf, Kasseedorfer Holz (nach Ch. Sonder), auf Fehmarn, bei Schotthorst, Ahlefeld und Brekendorf, also an 14 resp. 15 Orten.

Sie ist nicht mehr vorhanden bei Gülzow, an der Behlendorfer Kirchhofsmauer und im Behlendorfer Walde (nach Friedrich Fl. Lübeck 46 [1895]), zwischen Reinbek und Friedrichsruh, zwischen Börnsen und Escheburg (nach C. T. Timm), in Volksdorf, an der Trittauer Kirchhofsmauer, bei Großensee, in Israelsdorf, im Lauerholz (beide Angaben vielleicht identisch), in Pöppendorf, Travemünde, Ratekau (?), Segeberg, Plön, Grebin (am mir bezeichneten Ort verschwunden), bei Gaarden, Achterwehr, am Viehburger Walde, bei Kleinsoltholz, bei der Kupfermühle, auf den Düppeler Höhen und bei Atzerballig. An allen aufgezählten Orten wurde die Pflanze trotz genauen, an manchen Stellen von verschiedenen Floristen wiederholten Suchens seit Jahren resp. Jahrzehnten nicht mehr nachgewiesen. Sie fehlt mithin an wenigstens 23 Orten der Aufzählung.

An den übrigen 17 Orten ist das heutige Auftreten unsicher. Jedenfalls sind auch von ihnen manche nicht mehr gültig, so daß höchstens die Hälfte der Fundstellen noch Gültigkeit besitzt, wahrscheinlich aber weniger. Die Standortsaufzählung gibt mit 55 Stellen mehr als das Doppelte der Angaben der „Kritischen Flora". Die 28 neuen Angaben beruhen nur z. T. auf Funden neueren Datums; manche ältere Angaben waren in Herbarien vergraben. So erklärt sich die Anzahl von nur 15 sicheren Orten des Vorkommens.

In Schleswig ist *A. trichomanes* viel seltener als in Holstein; von den 55 Fundorten kommen nur 11 auf Schleswig. Diese Verteilung zeigt die Wichtigkeit der Lage Holsteins für den Pflanzenreichtum bei leichter

möglicher Einwanderung. Von den 11 schleswigschen Angaben sind nur drei aus den Hüttener Bergen sicher gültig.

Zu achten ist bei uns außer auf andere Formen auch auf Exemplare, welche durch oberwärts auf kurzer Strecke grünen Mittelstreif auf *A. viride* hinweisen (so beobachtet von Sadebeck und Laubenburg).

15. *Asplenum septentrionale* Hoffmann wächst an ähnlichen Orten wie die vorige Art und teilt daher deren Schicksal. Die Pflanze, aus dem Gebiete zuerst angegeben durch Hornemann (Oec. Plantel. 3. Aufl. 364 [1837]) von Friedrichsruh, schon früher von Oeder (Flora Danica I. 60 [1761]) für Dänemark (nicht Schleswig-Holstein) vermerkt, ist mit Sicherheit nur noch bei Kasseburg zu finden. Bei Witzhave und Rausdorf ist ihr heutiges Auftreten unsicher. An allen übrigen Orten ist sie nicht mehr vorhanden.

Eine der *f. simplex* anscheinend gleiche Form nennt Christ (Farnkräuter Schweiz 104 [1900]) aus dem Apennin.

16. *Asplenum ruta muraria* L. ist ebenso wie der nordische Streifenfarn sehr selten geworden. Von 17 resp. 18 überhaupt festgestellten Orten des Auftretens haben nur drei noch heute die Pflanze aufzuweisen. Die ältesten Angaben aus dem Gebiete finden sich bei Peder Kylling (Viridarium Danicum 143 [1688]), und zwar als *Ruta muraria*, nach C. Bauhin (Pinax theatri botanici 356 [1623]), von Beftoft und Nustrup. An beiden Orten ist die Pflanze verschwunden. Oeder nennt den Farn (Flora Danica IV. 190 [1765]) nicht aus unserem Gebiete. Aus Holstein wird er zuerst durch Weber (Prim. Fl. Hols. 73 [1780]) genannt, später durch Hornemann (Oec. Plantel. 2. Aufl. 914 [1806]). Der Webersche Standort, das Kattentor bei Kiel, ist seit langen Jahrzehnten so verändert (das Tor niedergerissen), daß die Mauerraute verschwunden ist. Die Fundorte in der Nähe Hamburgs, aufgezählt bei Buek (Hoppe Bot. Taschenb. 107 [1801]), Klatt (Kryptog. Hamb. 12 [1868]) und C. T. Timm (Verhandl. Nat. Ver. Hamb. 90 [1880]) sind heute ebenfalls ungültig. Das gleiche gilt von den Trittauer Fundstellen. Zwar steht die Kirche noch, die Mauerraute aber fehlt. Der Steinwall am Wege nach Großensee, an dem sie vorkam, ist weggerissen (1890). Bei Rotenbek und Gr. Pampau ist sie stets (seit Jahrzehnten) vergeblich gesucht worden; Exemplare von hier liegen nicht vor. Auch bei Siek ist der Farn nicht mehr zu holen; Feuer hat die Kirche zerstört. Die Marienkirche und die Domkirche in Lübeck stehen noch, aber den Farn besitzen beide nach Friedrich (Fl. v. Lübeck 46 [1895]) nicht mehr; der Grund des Eingehens wird nicht angegeben, wahrscheinlich ist er, wie wohl auch bei Trittau, Beftoft und Nustrup, in Reparaturen zu suchen. Von allen Standorten im Süden des Gebiets besitzt nur der Ratzeburger noch Gültigkeit. Das Farnkraut steht hier in Mauerritzen des Organistenhauses und des Dom-

hofes (Friedrich. Fl. v. Lübeck 46 [1895]); am Dome selbst ist es nicht mehr vorhanden. Am Sonderburger Schloß haben Petit (Florist. Beskriv. af Als 22 [1881]) und H. Petersen (Beiträge z. Fl. v. Alsen 47 [1891]) ebenso wie ich selbst die Pflanze vergeblich gesucht. Auch bei Düppel scheint sie jetzt zu fehlen. Erhalten ist sie dagegen noch an den Föhrer Kirchen. Hier ist sie von der Johanniskirche zu Nieblum seit langem bekannt, seit kurzem erst von der Laurentiuskirche auf Westerland-Föhr (Knuth Fl. Nordfries. Inseln 155 [1895]).

Asplenum adiantum nigrum L. Spec. plant. ed. 2. 1541 (1763) findet sich in einem kümmerlichen Exemplar in Noltes Herbar. als von Forchhammer „Zwischen Neumühlen und Oppendorf" gesammelt. Hennings wiederholt die Angabe (Schriften Nat. Ver. Schlesw.-Holst. II. 1. 207 [1876]). Wenn auch nicht ausgeschlossen ist, daß es sich bei dem Standorte um ein weit vorgeschobenes, ursprüngliches Vorkommen gehandelt hat (ähnlich dem von *Aspidium Robertianum*), so ist doch die Ursprünglichkeit höchst unsicher, da jede Bestätigung des Fundortes aus späterer Zeit fehlt. Eine Aufnahme unter die Zahl der heimischen Arten erscheint daher ausgeschlossen. Auch unter die verschleppten Pflanzen möchte ich die Art nicht aufnehmen, da nicht sichergestellt ist, ob es sich nicht um kultivierte Exemplare gehandelt hat.

Asplenum germanicum Weis Cryptog. Fl. Goetting. 299 (1770) = *A. septentrionale* × *trichomanes* nennt Weber (Prim. Fl. Hols. 73 [1780]) für Holstein. Die Angabe wiederholen Hoffmann (Deutschlands Flora 15 [1795]) und Hornemann (Oec. Plantel. 2. Aufl. 914 [1806]). Eine zweite Notiz gibt Buek (Hoppe Bot. Taschenb. 107 [1801]) für Hamburg. Diese Angabe wiederholen Milde (Höhere Sporenpfl. 33 [1865]) und nach ihm Luerssen (Farnpflanzen 246 [1889]). Ob Milde Exemplare von Hamburg sah, ist nicht bekannt. Später ist die Kreuzung weder bei Hamburg noch sonst irgendwo in dem besprochenen Gebiete gefunden worden; auch sah kein Florist Exemplare aus dem Gebiete. Zwar ist auch bei dieser Pflanze ein Auftreten in Schleswig-Holstein nicht ausgeschlossen, weniger noch als bei *A. adiantum nigrum*, da ja die Eltern vorhanden sind, doch sind die bisherigen Angaben zu unsicher, als daß sie die Aufnahme des *A. germanicum* unter die Pflanzen des Gebiets ermöglichten. Prahl vermutet für Webers und Bucks Angaben eine Verwechselung mit Formen von *A. ruta muraria* (Krit. Fl. 283 [1890]).

17. *Pteridium aquilinum* Kuhn [nennt Weber (Prim. Fl. Hols. 73 [1780]).

Lowes *f. furcans* (Our Native Ferns II. 411 [1880]) ist eine Kombination von *f. m. bifidum* und *f. m. furcatum*.

18. *Polypodium vulgare* L. erwähnt bereits Simon Paulli im Jahre 1648 im „Dansk Urtebog", später Weber (Prim. Fl. Hols. 74 [1780]).

Die außerordentlich zahlreichen Formen des Gebiets sind früher fast völlig unbeachtet geblieben. Einige Exemplare der Hansenschen Sammlung enthalten neben dem Typus *f. m. bifidum*, wohl zufällig (Herb. Schlesw.-Holst.-Lauenb. Fl. 2. 95 [1833]). C. T. Timm sammelte *f. m. furcatum* (Verhandl. Nat. Ver. Hamb. 89 [1880]). Prahl erwähnt (Krit. Fl. 280 [1890]) neben *f. m. bifidum* noch *f. auritum*, welche Form in schwacher Ausbildung bereits früher aus Dänemark abgebildet worden war (Flora Danica XVIII. t. 1060 [1792]).

Umfassende Formenunterscheidungen gaben (oft zu weitgehend und sehr ungleichwertig) besonders die englischen Floristen, in erster Linie Moore und Lowe. Sie trennten nicht *P. serratum* Willd. von dem typischen *P. vulgare* ab. Die Folge ist, daß zahlreiche ihrer sonst abgetrennten Formen sowohl zu *P. vulgare* als zu *P. serratum* gezogen werden können resp. zu beiden gezogen werden müssen. Das gilt z. B. von *f. omnilacerum* und *f. semilacerum*, von denen Ascherson erstere zu *P. vulgare* in typischer Ausbildung, letztere zu *P. serratum* zieht (Synops. Mittel-Europ. Fl. I. 96/98 [1896]). Auch das *P. crenatum* Wollaston kann nicht mit Sicherheit im ganzen Umfange zu *P. serratum* gestellt werden. Es kommen Stücke von *P. vulgare typicum* vor, welche völlig den Beschreibungen des *P. crenatum* entsprechen.

Krieger trennt (Hedwigia XLIII. 74 [1904]) *f. depauperatum* ab. Seine Pflanze ist meines Erachtens nur eine durch äußere Einflüsse unmittelbar hervorgerufene Hungerbildung: eine Verletzung der Mittelrippe verhindert den normalen Saftzufluß in den oberen Teil des Blattes. Geringe Nahrungszufuhr führt zur Reduktion des oberen Teiles der Spreite; dieser bleibt in allen Teilen bis etwa halb so groß als bei typischer Ausbildung und sehr zart. Von einer besonderen Form dürfte in solchem Falle kaum zu reden sein. Eine solche ist nur dann gegeben, wenn der Organismus auf Grund innerer Reaktion gegen äußere Einflüsse sich abweichend gestaltet. Eine solche Reaktion fehlt hier. Ist die Kriegersche Form nicht als solche zu halten, so besteht der Schmidtsche Name für eine andere Form zu Recht.

2. Familie.

Osmundaceae.

19. *Osmunda regalis* L. vermerkt Oeder (Flora Danica IV. 217 [1765]) als hin und wieder in (Schleswig-Holstein mit umfassendem) Dänemark bemerkt, ohne weitere, spezielle Standortsangabe, Weber (Prim. Fl. Hols. 73 [1780]) von Großenaspe bei Neumünster.

Die Pflanze kam früher im jetzigen Stadtgebiet Hamburgs: im Eppendorfer Moore (Herb. Möhrcker!) vor.

3. Familie.

Ophioglossaceae.

20. *Ophioglossum vulgatum* L. führt Oeder (Flora Danica III. 147 [1764]) ebenso auf wie die vorige Art. Weber (Prim. Fl. Hols. 73 [1780]) von Gaarden bei Kiel. Die Pflanze ist in den letzten Jahren an zahlreichen neuen Standorten beobachtet worden und viel weiter verbreitet, als früher angenommen wurde. Prahl nennt (Krit. Fl. 279 [1890]) nur 20 Standorte; heute sind 52 Standorte bekannt. Nachzuprüfen ist eine Kirmissche Angabe: im kleinen Moore an der Nordostseite des Einfelder Sees bei Neumünster (Progr. Realschule Neumünster 5 [1883]).

21. *Botrychium lunaria* Swartz nennt für Dänemark bereits Paulli 1648 im „Dansk Urtebog". Oeder zitiert (Flora Danica I. t. 18 [1761]) diese Angabe und erwähnt gleichzeitig Kylling. Die t. 18 der „Flora Danica" gehört nur zum Teile hierher. Die erste sichere Angabe aus dem Gebiete gibt Weber (Prim. Fl. Hols. 73 [1780]); er fand die Mondraute bei Preetz. Die Pflanze hat durch lange Jahre das Schicksal der Natterzunge geteilt; sie ist erst in den letzten 20 Jahren als recht weit verbreitet festgestellt worden. Den 12 holsteinischen Standorten der „Kritischen Flora" können heute 40 weitere angereiht werden; auch Schleswig besitzt den Farn in weiterer Verbreitung.

Auf die Aufzählung monströser Formen ist in dieser Arbeit verzichtet worden; es sei hinsichtlich solcher verwiesen im allgemeinen auf Milde (Nova Acta XXVI. 2. 662 664 [1858]). Luerssen (Farnpflanzen 559 560 [1889]) und Laubenburg (Schriften Nat. Ver. Elberfeld 9. 86 [1899]), für das Gebiet auf J. Schmidt (Pteridophyten Holsteins 40 42 [1903]).

Die Mißbildungen fallen größtenteils in *f. m. multiforme* nov. f.

22. *Botrychium ramosum* Ascherson. Nach den Ausführungen Aschersons (Verhandl. Bot. Ver. Prov. Brandenb. XXXVIII. 64 75 [1896]) glaube ich die Bezeichnung *B. ramosum* wählen zu müssen.

Prahl erwähnt (Krit. Fl. 279 [1890]) die Pflanze als in einem bei Wesloe gesammelten Exemplar im Nolteschen Herbarium enthalten. Nach Friedrich (Fl. v. Lübeck 46 [1895]) finden sich im Herbarium des Naturhistorischen Museums in Lübeck 6 von Häcker gesammelte Exemplare der Art!. Die Art ist bei Lübeck trotz vielfachen Nachsuchens nicht wiedergefunden worden. Dagegen konnte sie bei Hamburg aufgefunden werden (vergl. J. Schmidt, Deutsche Bot. Monatsschr. XVI. 23 24 [1898]). Die Grasheide, auf der die Pflanze wuchs, ist heute Ackerland. Damit ist sicher nur der dritte Standort bei Oldenburg in Holstein. Hier findet sich die Pflanze reichlich und wird sich wahrscheinlich noch lange erhalten. Die Art fehlt an ihren Standorten nach trockenen Frühjahren; so wurde sie 1906 von J. Schmidt vergeblich gesucht, später von ihm gefunden.

1909 wieder von mir vergeblich gesucht. Hinsichtlich der Mißbildungen vergleiche man die Bemerkung bei *B. lunaria.*

Botrychium matricariae Sprengel Syst. vegetab. IV. 23 (1825) kommt im Gebiete nicht vor. Hornemann nennt (Oec. Plantel. 2. Aufl. 900 [1806]) *Osmunda lunaria matricariaefolia* Retzius „in Holstein bei Preetz" und zitiert dazu Flora Danica I. t. 18 „die oberste Figur", welche nach Lange (Haandb. Danske Fl. 4. Aufl. 24 [1886]) zu *B. ternatum* a. *europaeum* Milde (Filic. Europ. et Atlant. 199 [1867]) = *B. matricariae* Sprengel gehört. Dabei muß irgend ein Mißverständnis obgewaltet haben, denn Weber erwähnt in den „Primitien" nur *B. lunaria*; sein Herbarium besitzt von Preetz nur diese Art!.

Es erscheint wichtig, die Hornemannsche Bemerkung resp. seinen (unbeabsichtigten) Hinweis auf ein Auftreten des *B. matricariae* in unserm Gebiete nicht zu übergehen, da nach der Verbreitung dieser Art im nördlichen Deutschland und in Dänemark ein Vorkommen in Schleswig-Holstein durchaus nicht ausgeschlossen ist.

4. Familie.
Salviniaceae.

23. *Salvinia natans* Allioni erwähnt als erster Hornemann (Oec. Plantel. 3. Aufl. II. 349 [1837]) und zwar von dem Häckerschen Standorte bei Lübeck, nachdem Oeder bereits Jahrzehnte früher (Enumeratio plantarum Florae Danicae 110 [1770]) auf die Möglichkeit des Auftretens der Art in (dem damaligen) Dänemark hingewiesen hatte. Die nächste Erwähnung findet sich bei Timm und Wahnschaff (Festschrift 49. Versamml. Naturf. u. Ärzte Hamb. 134 [1876]). An dem hier genannten Fundorte auf dem Grasbrook ist die Pflanze verschwunden, ebenso bei Lübeck. Auch bei Lauenburg scheint sie heute zu fehlen, wohl beseitigt durch die Bauten und Anlagen des Elbe-Trave-Kanals. Die Pflanze ist somit heute in ihrem Vorkommen auf Hamburg beschränkt.

Azolla caroliniana Willdenow ist bei Pinneberg (vergl. Jahrb. Hamb. Wiss. Anst. XXII. 55 [1904]) nur vorübergehend aufgetreten und bereits wieder verschwunden, nachdem sie sich einige Jahre länger gehalten hatte als z. B. bei Schwerin (Archiv Naturgesch. Mecklenb. LXII. 95 [1908]).

5. Familie.
Marsiliaceae.

24. *Pilularia globulifera* L. ist zuerst erwähnt bei Weber (Prim. Fl. Hols. 74 [1780]) von Lübeck. Die Art ist wahrscheinlich noch vielerorts übersehen und deshalb besonders zu beachten.

6. Familie.

Equisetaceae.

25. *Equisetum silvaticum* L. nennt Weber (Prim. Fl. Hols. 74 [1780]); *f. gracile* scheint im Gebiete weiter verbreitet zu sein. die Form ist auch sonst in Deutschland bereits mehrfach konstatiert worden; *f. m. frondescens* wird schon von Milde (Nova Acta XXVI. 2. 435 [1858]) genannt. aber nicht benannt. Zu beachten ist *f. proliferum* Milde (Bot. Ztg. XI. 876 [1853]).

26. *Equisetum pratense* Ehrhart. Die Art ist bekannt geworden aus Lauenburg (Meyer, Chloris Hannov. 666 [1836]). Ein Jahr später wurde sie von Hornemann veröffentlicht (Oec. Plantel. 3. Aufl. II. 344 [1837]) und zwar als *E. umbrosum* mit der Bemerkung: Blüte im Juli und August. welcher Angabe ein Versehen oder eine Verwechselung zugrunde liegen muß. Milde erwähnt die Art als in Schleswig-Holstein häufig (Höhere Sporenpfl. 106 [1865]), eine selbst für Teile des Gebiets kaum zutreffende Angabe. Im Gegensatze dazu zählt Luerssen (Farnpflanzen 670 [1889]) nur wenige Fundorte des Gebiets auf.

Die Pflanze ist im Süden und Westen des Florenbezirks erst neuerdings als verbreiteter beobachtet worden. Die Notiz bei Kirmis (Programm Realsch. Neumünster 5 [1883]): bei Neumünster gemein. entspricht nicht den Tatsachen.

In ihrer Natur zweifelhaft ist *f. m. subnudum*. Ascherson vermutet in der Abweichung eine Frostform: an den von mir gesehenen Standorten stehen die Exemplare der Form zwischen normal entwickeltem *E. pratense* zerstreut. so daß Aschersons Erklärung nicht zutreffen kann. wie auch J. Schmidt (Pteridophyten Holsteins 50 [1903]) ausführt. Luerssen. der Exemplare sah. vermutet Verletzung durch den Fraß von Insektenlarven; Christiansen hält diese Erklärung für sicher. An meinen Pflanzen spricht nichts für diese Erklärung. Die Form bedarf noch weiterer Beobachtung.

27. *Equisetum maximum* Lamarck ist in der Literatur frühzeitig bekannt durch Kylling (Viridarium danicum 37 [1688]) als *Equisetum silvaticum maximum caule albo* von Hadersleben: Fauerdal. Hierher gehört *E. fluviatile* (L.) in Häckers Herbar, richtig *E. fluviatile* Gouan (Flor. Monspel. 439 [1765]). nicht *E. fluviatile* L. Die Angabe der Pflanze für Ochsenwerder bei Hamburg in Klatts Kryptogamenflora ist. wie schon C. T. Timm bemerkt (Verhandl. Nat. Ver. Hamb. 86 [1880]). „wenigstens unbestimmt“ (wahrscheinlich aber falsch).

Von Formen wird *f. serotinum* zuerst erwähnt; die Form ist abgebildet in der Flora Danica (XXV. 1469 [1813]) und ausgegeben durch Hansen (Herb. Schlesw.-Holst.-Lauenb. Fl. Nr. 1199 [1853]) als *f. frondosum* Nolte. Prahl erwähnt mehrere Unterformen dieser Abart (Krit. Fl. 272 [1890]).

Ersetzt worden ist die Bezeichnung *f. tenue* (J. Schmidt, Pteridophyten Holsteins 52 [1903]) wegen der älteren gleichnamigen Form Muenderleins durch *f. gracilescens*.

28. *Equisetum arvense* L. nennt (als erste in der Literatur auftretende Schachtelhalmart des Gebiets) Johann Daniel Major in seiner Schrift: Memoriale anatomico-miscellaneum (1669) von Kiel als *E. campestre* nach v. Fischer-Benzon (Verhandl. Nat. Ver. Schlesw.-Holst. VIII. 6 [1889]).

Eine Pflanze mit den Merkmalen der *f. humile* erwähnt Milde (Monogr. Equisetor. 228 [1867]) als monströse Form; es handelt sich indessen sicher nicht um eine Mißbildung. An einigen Standorten zeigen die zugehörigen sterilen Stengel die Ausbildung von *f. alpestre* (ob immer?).

Besonders bemerkenswert erscheinen die Verbindungsformen zwischen fertilen und sterilen Stengeln: *f. irriguum, f. praecox, f. rivulare* und *f. campestre*. In der genannten Folge gliedern sich diese Formen zwischen die beiden Haupt- und Normalformen ein. Die beiden ersten Formen besitzen überwiegend die Eigenschaften der fertilen Stengel (vom Vorhandensein des Sporangienstandes ganz abgesehen), und zwar *f. irriguum* mehr als *f. praecox*, welch letztere Form die Sporen später reift und die Äste früher entwickelt als *f. irriguum*. Die beiden letzten Formen zeigen demgegenüber ein starkes Hervortreten der Eigenschaften der sterilen Stengel (abgesehen vom Auftreten eines Sporangienstandes), und zwar *f. campestre* mehr als *f. rivulare;* bei letzterer Form bleibt der obere Teil des Stengels dem Stengel der fertilen Form ziemlich ähnlich, bei ersterer Form ist das nicht der Fall; bei *f. rivulare* stirbt der obere Teil des Stengels (ein oder mehrere Internodien) nach der Sporenausstreuung ab, bei *f. campestre* bleibt er völlig erhalten. Die beiden ersten Umbildungen *(f. irriguum* und *f. praecox)* treten im Frühjahre auf, die beiden letzten *(f. rivulare* und *f. campestre)* erscheinen seltener im Frühjahre, in der Regel im Sommer und eventuell noch im Herbste. In ersterem Falle handelt es sich meines Erachtens um fertile Stengel, die bestimmte Eigenschaften der sterilen annehmen, in letzterem Falle um sterile, die bestimmte Merkmale der fertilen aufweisen. Die Formen sind nicht klar zu trennen, sondern durch ganz allmähliche Übergänge verknüpft.

Klatt nennt (Fl. v. Lauenburg 174 [1865]) *E. campestre* Schultz: am Elbufer bei Lauenburg. Seine Pflanze sah ich nicht, möchte aber nach Beobachtungen am Elbufer (vgl. Verhandl. Nat. Ver. Hamburg III. Folge XVII. [1909]) annehmen, daß es sich um *f. rivulare* gehandelt hat. Von mir gesehene Schultzsche Originale (Herb. Lübeck!) zeigen z. T. Übergänge nach *f. rivulare*.

Die neu aufgestellte *f. gracilescens* umfaßt *f. nanum* Klinge und

f. gracile Klinge (Schachtelhalme von Est-, Liv- und Kurland 20/21 [1882]): *f. gracile* ist etwas Abweichendes (vgl. die Tabelle); *f. pusillum* Kaulfuß ist möglicherweise durch *f. tenue* Milde (Nova Acta XXVI. 2. 419 [1858]) zu ersetzen.

29. *Equisetum palustre* L. ist bekannt geworden durch Weber (Prim. Fl. Hols. 74 [1780]). Formen waren früher, von einzelnen Ausnahmen abgesehen, kaum bekannt. Hornemann nennt (Oec. Plantel. 3. Aufl. II. 344 [1837]) *f. polystachyum*, C. T. Timm (Verhandl. Nat. Ver. Hamb. 87 [1880]) *f. auctumnale* Körnicke (Verhandl. Bot. Ver. Brandenb. I. 59 [1860]) = *f. nudum*, Petit (Fl. Beskriv. Als 23 [1881]) *f. arenarium* Fries, anscheinend eine Annäherungsform an *f. multiramosum* nach der Diagnose Langes (Haandb. Danske Fl. 4. Aufl. 7 [1886]) (vgl. Literaturber. Fl. Regensburg [1840]), und Knuth (Fl. Nordfries. Inseln 156 [1895]) *f. elongatum*.

Es ist *f. ramosum* nov. f. = *f. ramosissimum* Kaulfuß z. T.; *f. m. spathaceum* deutet bereits Milde an (Bot. Zeitung XXIII. 383 [1865]).

30. *Equisetum heleocharis* Ehrhart nennt Weber (Prim. Fl. Hols. 75 Nr. 807, 808 [1780]) in der früher gebräuchlichen Trennung. Mit *f. paupertatum* ist verwandt *f. nanum* Luerssen (Farnpflanzen 721 [1889]), aber durch vorhandene Äste unterschieden: die Abart dürfte im Gebiete nicht fehlen.

28 × 30. *Equisetum arvense* × *heleocharis* = *E. litorale* Kuehlewein erwähnt zuerst Milde (Bot. Zeitung IX. 705 [1851]) als *E. inundatum* Lasch (Rabenhorst Bot. Centr.-Bl. 25 [1846]) als nach brieflicher Mitteilung von W. Sonder am Elbufer bei Hamburg gesammelt (1850 oder früher); Exemplare sah Milde nicht. Milde wiederholt die Angabe an mehreren Stellen: „Hamburg (Sonder)" (Höhere Sporenpfl. 114 [1865]), „Hamburg" (Filices Europ. et Atlant. 229 [1867]) und „Hamburg (Sonder)" (Monogr. Equisetor. 370 [1867]). Luerssen wiederholt (Farnpflanzen 729 [1889]) die Mildesche Angabe, welche von Prahl und Knuth nicht aufgenommen worden ist. Die „Kritische Flora" nennt die Kreuzung überhaupt nicht, Knuth gibt dieselbe (Fl. Schlesw.-Holst. 817 [1888]) nach C. T. Timm bei Luerssen (Ber. Deutsche Bot. Ges. IV. CCXLVII [1886]) von Hamburg: auf dem Kuhwärder am Köhlbrand an. Diesen Standort hat auch Nöldeke (Fl. v. Lüneb., Lauenb. etc. 401 [1890]) übernommen. Die Pflanze des Timmschen Herbariums gehört nicht der Kreuzung an, sondern ist *E. heleocharis f. limosum*.

Die in dieser Arbeit gegebene Liste der Fundstellen gibt 62 Standorte an. Die zahlreichen Entdeckungen der letzten Jahre lassen vermuten, daß sich diese Zahl noch um ein Beträchtliches vermehren lassen wird. Auffällig ist, daß die Hybride im Gebiete nur an ganz wenigen Orten und in sehr geringer Zahl Sporangienstände entwickelt.

Was im Gebiete als *f. gracile* gesammelt worden ist, zeigt die Eigenart dieser Form zum großen Teile charakteristischer als Mildesche Originale!.

31. *Equisetum hiemale* L. führt Weber (Prim. Fl. Hols. 75 [1780]) auf. Besonders erwähnenswert ist *f. Moorei* Ascherson = *f. Schleicheri* Milde, welche Milde (Höhere Sporenpfl. 122 [1865]) von Lauenburg angibt (nach von Nolte 1820 gesammelten Exemplaren) und später wieder erwähnt (Monogr. Equiset. 522 [1867]) vom Elbufer bei Hamburg (ohne Gewährsmann, vielleicht von Sonder) und von Lübeck (Häcker). Die Abart ist wahrscheinlich nicht als Form aufzufassen, sondern mit *f. Rabenhorstii* und *f. fallax* als Rasse oder Unterart des *E. hiemale* zu bringen.

Equisetum ramosissimum Desfontaines Flora Atlantica II. 398 (1800) wird von C. T. Timm (Ber. Deutsche Bot. Ges. V. CLV [1887]) von Hamburg: am Baakenquai (C. T. Timm) und bei Teufelsbrück (Ansorge) aufgeführt. Diese Angabe ist aufgenommen von Laban (Fl. v. Hamb. etc. 4. Aufl. 205 [1887]), Prahl (Fl. v. Schlesw.-Holst. 1. Aufl. 204 [1888]), Knuth (Fl. v. Schlesw.-Holst. 817 [1888]), Luerssen (Farnpflanzen 741 [1889]), Prahl (Kritische Flora 274 [1890]) und Nöldeke (Fl. v. Lüneb., Lauenb. etc. 401 [1890]).

Die beobachtete Pflanze ist nicht *E. ramosissimum*, sondern *E. hiemale f. Moorei*! (vergl. Ascherson, Synops. Mittel-Europ. Fl. I. 139 [1896]). Milde bemerkt (Höhere Sporenpfl. 122 [1865]) zu *E. hiemale f. Schleicheri*: „Diese in Färbung und Größe sehr variierende Form, die ganz unzweifelhaft bisweilen in *E. ramosissimum* übergeht, muß, um nicht mit letzterem, besonders dessen astlosen Formen, verwechselt zu werden, anatomisch untersucht werden, um zu konstatieren, ob die Riefen konvex oder spitzzweikantig sind. Ich bemerke hierbei, daß ich von Nolte ein als *E. variegatum* bezeichnetes Exemplar dieser Form, in Lauenburg 1820 gesammelt, gesehen, welches ein vollkommenes Mittelding zwischen *E. ramosissimum* und *var. Schleicheri* bildet durch seine erweiterten Scheiden mit bleibenden Zähnen und die nicht mehr spitz-zweikantigen, sondern stumpfen, beinahe konvexen Stengelriefen." Ähnliche Exemplare mögen C. T. Timm vorgelegen haben.

Equisetum variegatum Schleicher Catalogus plantarum helveticarum ed. 2. 27 (1807) nennt Milde (Höhere Sporenpfl. 129 [1865]) vom Elbufer bei Hamburg, beobachtet oder gesehen von Garcke. Er wiederholt die Angabe zwei Jahre später (Monogr. Equiset. 587 [1867] und Filic. Europ. et Atlant. 249 [1867]); Garcke und Luerssen bringen die Angabe noch später. Die Pflanze kommt bei Hamburg nicht vor. Garcke hat die betr. Exemplare wohl nicht selbst gesammelt, sondern Noltesche Pflanzen gesehen. Nolte hielt *E. hiemale f. Moorei* für *E. variegatum* (vergleiche die Mildesche Bemerkung zu voriger Art). Auch ich sah die Form, von Nolte als *E. variegatum* bezeichnet (Lübecker Herbar!).

7. Familie.

Lycopodiaceae.

32. *Lycopodium selago* L. Hornemann sagt (Oec. Plantel. 3. Aufl. II. 351 [1837]): in Schleswig; nicht selten in Holstein und Lauenburg. Die Pflanze tritt oft einzeln oder spärlich und unbeständig auf (an manchen Orten verschwunden oder seit Jahrzehnten vergeblich gesucht); sie dürfte noch hier und da übersehen sein.

33. *Lycopodium annotinum* L. ist bekannt seit Weber (Prim. Fl. Hols. 75 [1780]). Die Pflanze erscheint ziemlich regelmäßig in den Aufforstungen des Heidegebiets.

34. *Lycopodium clavatum* L. nennt Weber (Prim. Fl. Hols. 74 [1780]). Nicht zu trennen sind *f. monostachyum* Desvaux (Ann. Soc. Linn. Paris VI. 184 [1827]), *f. distachyum* Spring (Monogr. Lycopod. 90 [1841]) und *f. tristachyum* Hooker (Fl. v. Nordamerika 2. 267 [1840]). Vielleicht ist *f. microstachyum* Schur (Enumer. Plant. Transsilv. 826 [1866]) eine Übergangsform (oder dieselbe Form?) nach *f. brachystachyum*.

35. *Lycopodium inundatum* L. bringt Oeder (Flora Danica VI. 336 [1767]) mit der Bemerkung: Zu Friedrichsruh in Holstein, im Tiergarten, nicht weit von des Försters Haus, bei einem Fischdamm.

36. *Lycopodium complanatum* L. erscheint erst spät in der Literatur des Gebiets bei Hornemann (Oec. Plantel. 3. Aufl. II. 352 [1837]) und zwar handelt es sich bei dieser und allen älteren Angaben um die erste Unterart.

I. *L. chamaecyparissus* A. Braun ist an manchen der beobachteten Fundorte nicht mehr vorhanden. Es fehlt heute bei Geesthacht (infolge Aufforstung), Blankenese, Schenefeld, Bissee und im Krumstedter Vierth. Bei Glinde, Rausdorf, Stellau, Segeberg, Aggerschau und auf der Arrild-Heide ist es seit einer Reihe von Jahrzehnten nicht mehr beobachtet worden.

II. *L. anceps* Wallroth galt lange als im Gebiete der Flora von Schleswig-Holstein nicht beobachtet. Die erste sichere Angabe findet sich 1909 (Verhandl. Nat. Ver. Hamb. 3. Folge XVII. 22/23 [1909]).

Lange trennt (Haandb. Danske Flora 4. Aufl. 27/28 [1886]) *L. complanatum* und *L. chamaecyparissus*. Sein *L. complanatum* ist identisch mit *L. anceps* Wallroth. Als Fundort nennt er: Schleswig (H.). Er fußt also (H = Hornemann) auf der früheren Hornemannschen Angabe (Oec. Plantel. 3. Aufl. II. 352 [1837]), welche höchstwahrscheinlich auf Nolte zurückgeht, der das bis dahin einzige Vorkommen von *L. complanatum* L. in Nordschleswig bei Aggerschau festgestellt hatte. Nach Ausweis seines Herbars gehören die beobachteten Pflanzen zu *L. chamaecyparissus*, müssen also in ihrem Standorte unter Langes *L. complanatum* = *L. anceps* gestrichen werden.

Knuth trennt *L. complanatum* und *L. chamaecyparissus* (Fl. v. Schlesw.-Holst. 813 [1888]) ohne genaue Prüfung. Die Angaben des *L. complanatum* L. stellt er zu *L. complanatum* in beschränkter Fassung = *L. anceps*, während sie sich sämtlich auf das bei weiterer Fassung unter diesen Namen mit einbegriffene *L. chamaecyparissus* beziehen. Klatt nennt (Fl. v. Lauenb. 175 [1865]) *L. complanatum* aus dem Sachsenwalde (nach Kohlmeyer: Glinde!); er selbst ergänzte diese Angabe, indem er (Kryptog.-Fl. Hamb. 17 [1868]) die Pflanze als zur Unterart *L. chamaecyparissus* gehörig bezeichnete. Kirmis führt (Programm Realsch. Neumünster 5 [1883]) als Fundort an: Jahns Wald bei Brokenlande mit der Artbezeichnung *L. complanatum*. Der Standort im Walde läßt *L. anceps* vermuten; es liegen aber keine Exemplare vor und das Suchen an dem genannten Orte seitens anderer Floristen war stets von negativem Erfolge begleitet, so daß bei der Unsicherheit der Notiz (einer Unsicherheit, welche auch anderen Angaben der „Flora von Neumünster" eigen ist) die Angabe negiert werden muß. Hennings' *L. complanatum* (Schriften Nat. Ver. Schlesw.-Holst. II. 146 [1876]) ist nach vorliegenden Exemplaren *L. chamaecyparissus*.

Die Angaben von Hennings, Klatt und Kirmis gibt Luerssen unter *L. anceps* (Farnpflanzen 830 [1889]), vermutet aber nach Prahl, der nur *L. chamaecyparissus* aufführt, die Zugehörigkeit zu dieser Art.

Prahl behandelt (Krit. Fl. 278 [1890]) ausführlich das *L. complanatum* des Gebiets. Er verneint nicht nur das Auftreten des *L. anceps*, sondern auch dasjenige von Übergangsformen, welche jetzt im Gebiete festgestellt sind (vgl. oben) ebenso wie das typische *L. anceps*, bereits 1841 von Nolte gesammelt (Herb. Bot. Institut Univ. Kiel!); vergl.: *Lycopodium anceps* Wallroth früher in Holstein gefunden (Verhandl. Nat. Ver. Hamb. 3. Folge XVII. 22/23 [1909]). Es sei noch hinzugefügt, daß die Etikette den Vermerk: „Fl. hl." trägt (Flora holsatica). Das Auftreten der Unterart kann nicht wundernehmen, wenn man bedenkt, daß dieselbe in Mecklenburg (Krause: Fl. v. Mecklenb. 6 [1893]) und dem nördlichen Hannover (Buchenau: Fl. der Nordwestd. Tiefebene 35 [1894] und Junge: Fl. von Hamb. etc. 34 [1909]) sowie mehrfach in Jütland (Lange: Haandb. Danske Fl. 4. Aufl. 27 [1886]) festgestellt worden ist.

Knuth erwähnt (Fl. v. Schlesw.-Holst. 813 [1888]) *L. complanatum* von Tondern: Laurup — Gestrüpp (Borst), wohl infolge eines Irrtums, denn Borst hat die Pflanze, deren Vorkommen in jener Gegend sehr gut möglich ist, nicht gesammelt.

Sanio nennt (Verhandl. Bot. Ver. Prov. Brandenb. XXIII. 19 [1881]) als *f. majus* eine zwischen den beiden Unterarten stehende Form, welche sich von *f. sub-anceps* dadurch unterscheidet, daß die Blätter der Stengeloberseite so groß wie die Kantenblätter sind, während bei *f. sub-anceps* dieselben nicht die Größe der Kantenblätter aufweisen. Sanios Form

ähnelt dem *L. anceps* im Habitus; *f. sub-anceps* steht dem *L. chamaecyparissus* nahe.

8. Familie.

Selaginellaceae.

37. *Selaginella selaginoides* Link nehme ich nur auf die Autorität Aschersons auf. der Kohlmeyersche Exemplare von Reinbek sah. Das Herbar Kohlmeyers (Lübecker Naturhist. Museum) enthält die Pflanze. welche nicht wiedergefunden worden ist, nicht.

9. Familie.

Isoëtaceae.

38. *Isoëtes lacustre* L. nennt Weber (Prim. Fl. Hols. 74 [1780]): „Habitat in pratis paludosis pagi Süsel." Die Angabe dürfte auf einer Verwechslung beruhen, da die Pflanze in Seen wächst. Bei Süsel ist ein See vorhanden, aber von dort nennt Weber die Art nicht, und niemand hat sie in dem See gesehen. Das erste im Gebiet (und überhaupt in Deuschland) entdeckte Vorkommen findet sich im Einfelder See (F. Weber 1815). In Noltes Herbar liegt die Pflanze vom: Priestersee bei Mustin 1820. Auch im Lübecker Herbar finden sich Exemplare mit dem Standortsvermerk: Mustin!. Einen Priestersee gibt es heute bei Mustin nicht mehr. Aus dem Plötschensee nennt A. Braun die Art (Verhandl. Bot. Ver. Prov. Brandenb. III/IV. 314 [1862]), und zwar nach Hübener (Fl. v. Hamburg 254 [1847]); dort hat sie (ebenso wie die an gleicher Stelle erwähnte *Lobelia Dortmannia*) sonst niemand gesehen, so daß Prahl (Krit. Fl. 275 [1890]) wohl mit Recht eine Verwechslung mit dem nahen (mecklenburgischen) Gardensee vermutet, in welchem beide Pflanzen seit der Entdeckung durch Nolte vielfach gesammelt worden sind. Nach Borchmann soll sie im Mönchsteich von ihm gefunden worden sein; sein Herbarium enthält die Pflanze von dort!. Es ist aber trotzdem das Vorkommen sehr unsicher (der Mönchsteich kann abgelassen werden), da außer Borchmann niemand die Art im Mönchsteiche gesehen hat und es nicht ausgeschlossen ist, daß einmal vom Großensee, der in den Mönchsteich abfließt, Pflanzen vertrieben worden sind. Knuth nennt (Fl. v. Schlesw.-Holst. 810 [1888]) als Standort einen See bei Missunde. Gewährsmann ist Fuchs. Dieser hat die Pflanze nicht selbst gesammelt, sondern von einem Schüler erhalten, der sie angeblich in einem kleinen See nicht weit vom Missunder Denkmal mitgenommen hatte. Späteres Nachsuchen in diesem See blieb erfolglos. In den Soller Seen ist das Brachsenkraut nicht vorhanden; Knuths Angabe (a. a. O. 810 [1888]) beruht auf einem Irrtum.

Zweifelhaft ist ein Vorkommen im Seegaard-See, wo Nolte und Hansen die Pflanze sammelten. Es gibt drei Seegaard-Seen: der eine liegt in Angeln, der zweite südlich von Apenrade, der dritte bei Wamdrup in Jütland. Von diesen dreien kommt wahrscheinlich der Apenrader See in Betracht, der von den *Isoëtes*-Begleitpflanzen z. B. *Lobelia Dortmannia* besitzt. Doch ist das Nachsuchen erfolglos gewesen.

Der Tolkwader See ist trocken gelegt worden, *Isoëtes* verschwunden. Im Herbarium Hinrichsen (Altonaer Städt. Museum) liegt die Pflanze vom Tolker See bei Schleswig (Hinrichsen 1852!). Sonst scheint sie von niemandem in diesem ebenfalls trocken gelegten See gesammelt worden zu sein.

39. *Isoëtes echinosporum* Durieu bespricht in ihrem kurz vorher nachgewiesenen Auftreten im Gebiete Prahl (Verhandl. Bot. Ver. Prov. Brandenb. XXIII. 13/16 [1881]), nachdem Ascherson bereits Prahlsche Exemplare vorgelegt hatte (Verhandl. Bot. Ver. Prov. Brandenb. XXII. 109 [1880]).

Register.

	Seite
Aspidium	78
— cristatum	94, 221
— cristatum × spinulosum	101, 222
— dilatatum	98
— dryopteris	79, 219
— eu-spinulosum	96
— filix mas	87, 221
— lobatum	103, 223
— lonchitis	216, 222
— montanum	85, 220
— phegopteris	81, 220
— Robertianum	79, 219
— spinulosum	96, 221
— thelypteris	83, 220
— uliginosum	101, 222
Asplenum	110
— adiantum nigrum	227
— germanicum	227
— ruta muraria	113, 226
— ruta muraria × trichomanes	227
— septentrionale	112, 226
— trichomanes	111, 225
Athyrium	70
— filix femina	70, 217
Azolla caroliniana	217, 230
Blechnum	105
— spicant	105, 224
Botrychium	146
— lunaria	146, 229
— matricariae	230
— ramosum	150, 229
Cystopteris	75
— fragilis	75, 218
Equisetaceae	154
Equisetum	154
— arvense	172, 232
— arvense × heleocharis	193, 233
— heleocharis	188, 233
— hiemale	199, 234
— litorale	193, 233
— maximum	163, 231
Equisetum palustre	182, 233
— pratense	159, 231
— ramosissimum	234
— silvaticum	155, 231
— variegatum	234
Isoëtaceae	213
Isoëtes	213
— echinosporum	215, 238
— lacustre	213, 237
Lycopodiaceae	203
Lycopodium	203
— anceps	211, 235
— annotinum	205, 235
— chamaecyparissus	210, 235
— clavatum	206, 235
— complanatum	209, 235
— inundatum	208, 235
— selago	203, 235
Marsiliaceae	152
Onoclea	104
— struthiopteris	104, 224
Ophioglossaceae	144
Ophioglossum	144
— vulgatum	144, 229
Osmunda	142
— regalis	142, 228
Osmundaceae	142
Pilularia	152
— globulifera	152, 230
Polypodiaceae	70
Polypodium	117
vulgare	117, 227
Pteridium	115
— aquilinum	115, 227
Salvinia	151
— natans	151, 230
Salviniaceae	151
Selaginella	212
— selaginoides	212, 237
Selaginellaceae	212

Literatur.

1. Ascherson, P.: Flora der Provinz Brandenburg. Berlin 1864.
2. — —: *Equisetum heleocharis, maximum* und *Athyrium alpestre*. Österreichische Bot. Zeitschrift XLVI. 1. 3—10 (1896).
3. — —: Nachtrag zu *Equisetum maximum*. Österreichische Bot. Zeitschrift XLVI. 6. 201—204 (1896).
4. — —: Rechtfertigung des Namens *Botrychium ramosum*. Verhandl. Bot. Ver. Provinz Brandenburg XXXVIII. 64—75 (1896).
5. — und Graebner, P.: Synopsis der Mittel-Europäischen Flora. Band I. 1—174. Leipzig 1896.
6. — — — — —: Flora des Nordostdeutschen Flachlandes. Berlin 1898/99.
7. Blytt, A.: Haandbog i Norges Flora. Christiania 1906.
8. Boll, E. F. A.: Flora von Mecklenburg. Arch. Ver. Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg XIV. 1—404 (1860).
9. Bolle, C.: Eine Abweichung von *Aspidium thelypteris* Sw. Verhandl. Bot. Ver. Provinz Brandenburg I. 73 (1859).
10. Borchmann, F.: Handschriftliche Nachträge zur „Flora von Holstein".
11. Braun, A.: Zwei deutsche *Isoëtes*-Arten nebst Winken zur Aufsuchung derselben. Verhandl. Bot. Ver. Provinz Brandenburg III/IV. 299—325 (1862).
12. Buchenau, F.: Vergleichung der Nordfriesischen Inseln mit den Ostfriesischen in floristischer Beziehung. Abhandl. Nat. Ver. Bremen. Band IX. Heft 4. 361—384 (1887).
13. — —: Flora der Nordwestdeutschen Tiefebene. Leipzig 1894.
14. Buek, J. N.: Versuch eines Verzeichnisses der um Hamburg wildwachsenden Pflanzen. Hoppes Botanisches Taschenbuch 1801. 86—113.
15. Burchard, O.: Über das Vorkommen von *Isoëtes lacustris* L. im Großensee bei Trittau. Deutsche Bot. Monatsschr. XI. 143—144 (1893).
16. Christ, H.: Die Farnkräuter der Erde. Jena 1897.
17. —: Die Farnkräuter der Schweiz in: Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz, herausgegeben von einer Kommission der Schweizer Naturforschenden Gesellschaft. Band I. Heft 2. Bern 1900.
18. — —: Die Varietäten und Verwandten des *Asplenum ruta muraria* L. Hedwigia XLII. 153—177 (1903).
19. Christiansen, A.: Ein für unser Gebiet neuer Farn. In: Die Heimat XX. 7. 160 (1910).
20. — —: Ein weiterer für unser Gebiet neuer Farn. In: Die Heimat XX. 9. 204 (1910).
21. Claudius, W.: Flüchtige Blicke in die Natur des Südrandes des Herzogtums Lauenburg. Jahreshefte des Naturwiss. Vereins für das Fürstentum Lüneburg II. 82—123 (1866).
22. Engler, A., und Prantl, K.: Die Natürlichen Pflanzenfamilien. I. Teil. Abteilung 4. Pteridophyta. Leipzig 1902.
23. Fischer-Benzon, R. v.: Über die Flora des südwestlichen Schleswig und der Inseln Föhr, Amrum und Nordstrand. Schriften Naturw. Ver. Schleswig-Holstein II. 65—116 (1876).

24. Fischer-Benzon, R. v.: Ältere Arbeiten über die Flora von Schleswig-Holstein. Schriften Naturw. Ver. Schleswig-Holstein VIII. 3—15 (1889).
25. — — und Steinvorth, J.: Über die Flora der Umgegend von Hadersleben. Programm der Lateinischen Schule zu Hadersleben. 1873.
26. Friedrich, P.: Flora der Umgegend von Lübeck. Programm des Katharineums in Lübeck 1895.
27. — —: Nachträge zur Flora von Lübeck. Mitteilungen der Geograph. Gesellschaft und des Naturhistor. Museums in Lübeck. 2. Reihe. Heft 14 (1900).
28. Futó, M.: *Polypodium vulgare* L. und *Polypodium vulgare β. serratum* Willd. Hedwigia. XLIV. 106—111 (1905).
29. Geisenheyner, L.: Die Rheinischen Polypodiaceen. Verhandl. des Naturhist. Ver. der Preußischen Rheinlande, Westfalens und des Regierungsbezirks Osnabrück LV. 69—108 (1898).
30. — —: Eine eigenartige Monstrosität von *Polypodium vulgare* L. Berichte Deutsche Bot. Gesellschaft XIV. (72)—(75) (1896).
31. Gelert, O.: Excursion til Soenderjylland og Holsten den 25.—30. Juli 1889. Meddelelser fra den Botaniske Forening i Kjoebenhavn. II. 131—135 (1889).
32. Goldschmidt, M.: Tabelle zur Bestimmung der in Mitteleuropa wildwachsenden Abarten und Formen von *Athyrium filix femina* Roth. Hedwigia XLV. 119—123 (1906).
33. Hansen, G.: Das Amt Bordesholm im Herzogtume Holstein. Kiel 1842.
34. Heering, W.: Bäume und Wälder Schleswig-Holsteins. Schriften Naturw. Ver. Schleswig-Holstein XIII. 2. Heft 291—404 (1906).
35. Hegi, G.: Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Band I. Pteridophyta etc. München 1906.
36. Hennings, P.: Standortsverzeichnis der bei Hohenwestedt vorkommenden selteneren Pflanzen. Schriften Naturw. Ver. Schleswig-Holstein II. 1. 141—146 (1876).
37. — —: Standortsverzeichnis der Gefäßpflanzen in der Umgebung Kiels. Schriften Naturw. Ver. Schleswig-Holstein II. 1. 147—208 (1876).
38. — —: Nachtrag zum Standortsverzeichnis der Gefäßpflanzen in der Umgebung Kiels. Schriften Naturw. Ver. Schleswig-Holstein IV. 1. 71—98 (1880).
39. Hoffmann, G. F.: Deutschlands Flora oder Botanisches Taschenbuch. II. Teil für das Jahr 1795.
40. Hornemann, J. W.: Forsög til en dansk oeconomisk Plantelaere. Kopenhagen 1. Aufl. 1796, 2. Aufl. 1806, 3. Aufl. II. 1837.
41. — — : Flora Danica 23 (1808), 24 (1810), 25 (1813), 27 (1818), 30 (1823), 33 (1829), 34 (1830), 39 (1840).
42. Hübener, J. W. P.: Flora der Umgegend von Hamburg. Hamburg-Leipzig 1847.
43. Jaap, O.: Zur Gefäßpflanzenflora der Insel Sylt. Allgemeine Bot. Zeitschrift IV. Heft 1—2 (1898).
44. — —: Zur Flora von Glücksburg. Schriften Naturw. Ver. Schleswig-Holstein XIV. Heft 2. 296—319 (1909).
45. Junge, P.: Die Gefäßpflanzen des Eppendorfer Moores bei Hamburg. Verhandl. Naturw. Ver. Hamburg III. Folge XII. 30—76 (1904).
46. — —: Beiträge zur Kenntnis der Gefäßpflanzen Schleswig-Holsteins. Jahrbuch Hamb. Wissenschaftl. Anstalten XXII. 49—108 (1905).
47. — —: Schul- und Exkursionsflora von Hamburg, Altona, Harburg und Umgegend. Hamburg 1909.

48. Junge, P.: Zur Kenntnis der Gefäßpflanzen Schleswig-Holsteins. Verhandl. Naturw. Ver. Hamburg. III. Folge XVII. 17—37 (1909).
49. — —: Aus der Flora der Nordwestdeutschen Tiefebene. II. Zur Flora des Elbgebiets zwischen Harburg und Bleckede. Verhandl. Naturw. Ver. Hamburg III. Folge XVII. 38—51 (1909).
50. Kalmuß, F.: Über die im Landkreise Elbing vorkommenden Formen von *Equisetum telmateja, silvaticum* und *pratense*. Schriften der Naturforsch. Gesellschaft in Danzig. Neue Folge VIII. 3. 11—15 (1894).
51. Kaulfuß, J. S.: Die Pteridophyten des nördlichen fränkischen Jura und der anstoßenden Keuperlandschaft. Abhandl. der Naturhistor. Gesellschaft zu Nürnberg XII. 1—81 (1899).
52. Klatt, W.: Flora von Lauenburg. Hamburg 1865.
53. — —: Nachtrag zur Flora des Herzogtums Lauenburg. Verhandl. Bot. Verein Provinz Brandenburg IX. 96—108 (1867).
54. — —: Kryptogamenflora von Hamburg. I. Teil. Hamburg 1868.
55. Klinge, J.: Die Schachtelhalme von Est-, Liv- und Kurland. Dorpat 1882.
56. Kirmis, M.: Flora von Neumünster. Programm der Realschule zu Neumünster 1883.
57. Knuth, P.: Geschichte der Botanik in Schleswig-Holstein. Kiel und Leipzig 1890.
58. — —: Flora der Provinz Schleswig-Holstein etc. Kiel 1887/88.
59. — —: Die Pflanzenwelt der Nordfriesischen Inseln. Schriften Naturw. Ver. Schleswig-Holstein X. Heft 1. 71—110 (1895).
60. — —: Flora der Nordfriesischen Inseln. Kiel 1895.
61. — —: Flora der Insel Helgoland. Kiel 1896.
62. Koch, W.: Synopsis Florae Germanicae et Helveticae. 2. Aufl. Teil III. Leipzig 1845.
63. Krause, E. H. L.: Flora von Mecklenburg. Rostock 1893.
64. Krieger, W.: Die Formen und Monstrositäten des *Polypodium vulgare* L. in der Umgebung des Königsteins (Königreich Sachsen). Hedwigia XLIII. 74—77 (1904).
65. — —: Neue und interessante Pteridophytenformen aus Deutschland, namentlich aus Sachsen. Hedwigia XLV. 246—261 (1906).
66. Laban, F. C.: Flora der Umgegend von Hamburg, Altona und Harburg. 4. Aufl. Hamburg 1887.
67. Lange, J.: Flora Danica 45 (1861), 46 (1867), 49 (1877).
68. — —: Oversigt over de i Aarene 1869/71 i Danmark fundne sjaeldene eller for den danske Flora nye Arter. Bot. Tidsskrift 2. Folge I. 244—322 (1872).
69. — —: Rettelser og Tilföjelser til Haandbog i den Danske Flora. Kopenhagen 1897.
70. — —: Haandbog i den Danske Flora. 3. Aufl. Kopenhagen 1864, 4. Aufl. 1886/88.
71. — — und Mortensen, H.: Oversigt over de .... i Danmark fundne sjaeldene eller for den danske Flora nye Arter. Bot. Tidsskrift 3. Folge II. 171—274 (1879), IV. 54—146 (1885).
72. Langfeldt, J.: Höhere Kryptogamen Trittaus. Schriften Naturw. Ver. Schleswig-Holstein IV. Heft 2. 117—132 (1882).
73. — —: Gefäßkryptogamen aus Schleswig. Schriften Naturw. Ver. Schleswig-Holstein V. Heft 2. 92—93 (1883).
74. Langmann, E.: Flora der Großherzogtümer Mecklenburg und des angrenzenden Gebiets von Lauenburg, Lübeck, Neuvorpommern, Rügen und Uckermark. 3. Aufl. Schwerin 1871.
75. Lasch, W.: *Aspidium spinulosum* (Retz.) Sm. mit seinen in der Provinz Brandenburg vorkommenden Unterarten und Varietäten. Verhandl. Bot. Ver. Provinz Brandenburg II. 77—83 (1860).

76. Liebmann, F. M.: Flora Danica 41 (1845).
77. Lorch, W., und Laubenburg, K.: Die Kryptogamen des Bergischen Landes. I. Abteilung: Pteridophyta. Jahresberichte Naturw. Ver. Elberfeld. Heft 9. 15—104 (1899).
78. Lowe, E. J.: Our Native Ferns, or a History of the British Species and their Varieties. London. Teil I (1874), Teil II (1880).
79. Luerssen, C.: Pteridophyta in: Berichte Deutsche Bot. Gesellschaft IV (1886), V (1887), VI (1888), VIII (1890), IX (1891).
80. — —: Die Farnpflanzen oder Gefäßbündelkryptogamen (Pteridophyta). Leipzig 1889.
81. — —: Über seltene und neue Farnpflanzen sowie über Frostformen von *Aspidium filix mas* aus West- und Ostpreußen. Schriften Physikal.-Oeconom. Gesellschaft zu Königsberg i. Pr. XXXII. Sitzungsberichte 42—46 (1891).
82. — —: Beiträge zur Kenntnis der Flora West- und Ostpreußens. Mitteilungen aus dem Königl. Bot. Institut der Universität zu Königsberg. Stuttgart 1894.
83. Meyer, G. F. W.: Chloris Hannoverana. Göttingen 1836.
84. Milde, J.: Über *Equisetum inundatum* Lasch. Bot. Zeitung IX. 705—714 (1851).
85. — —: Über einige Formen des fruchtbaren Stengels von *Equisetum arvense* L. Bot. Zeitung IX. 847—849 (1851).
86. — —: Über *Equisetum silvaticum* L. Bot. Zeitung XI. 873—877 (1853).
87. — —: Die Gefäßkryptogamen in Schlesien. Verhandl. der Kaiserl. Leopoldinisch-Karolinischen Academie der Naturforscher XXVI. 2. 371—754 (1858). (Zitiert als: Nova Acta.)
88. — —: Über eine seltsame Form von *Equisetum Telmateja* Ehrhart. Bot. Zeitung XXIII. 345—346 (1865).
89. — —: Die höheren Sporenpflanzen Deutschlands und der Schweiz. Leipzig 1865.
90. — —: Filices Europae et Atlantidis, Asiae minoris et Sibiriae. Leipzig 1867.
91. — —: Monographia Equisetorum. Verhandl. der Kaiserl. Leopoldinisch-Karolinischen Academie der Naturforscher. Band XXIV. II. Abteilung. 1—605 (1867).
92. — —: Botrychiorum Monographia. Abhandl. Zoolog.-Bot. Gesellschaft Wien XIX. 55—190 (1869).
93. Moore, Th.: The Octavo Nature-Printed British Ferns. London I. II. (1859).
94. Müller, O. F.: Flora Danica 12 (1777), 13 (1778).
95. Münderlein: Die Formen von *Equisetum palustre* L. Deutsche Bot. Monatsschrift XV. 4—9 (1897).
96. — : Über *Equisetum*-Formen. Deutsche Bot. Monatsschrift XVI. 57—59, 101—104, 121—124 (1898).
97. Nöldeke, C.: Flora des Fürstentums Lüneburg, des Herzogtums Lauenburg und der Freien Stadt Hamburg. Celle 1890.
98. Oeder, G. C.: Flora Danica 1 (1761), 2 (1763), 3 (1764), 4 (1765), 6 (1767), 7 (1768).
99. — — : Enumeratio plantarum Florae Danicae, i. e. sponte nascentium in .... Ducatibus Slesvici et Holsatiae etc. Kopenhagen 1770.
100. Ohl, G.: Pflanzen der Umgegend Kiels. Kiel 1889.
101. Ostenfeld, C. H. und Möller, O.: De i de senere Aar i Danmark iagttagne Findesteder for mindre almindelige Karplanter. Bot. Tidsskrift 377—409 (1902).
102. Ostermeyer, Fr.: Beitrag zur Phanerogamenflora der Nordfriesischen Inseln Sylt, Röm und Föhr. Schriften Naturw. Ver. Schleswig-Holstein XIII. Heft 1. 20—38 (1905).

103. Paulli, S.: Flora Danica, det er: Dansk Urtebog. Kopenhagen 1648.
104. Petersen, H.: Beiträge zur Flora von Alsen. Beilage zum Programm des Realgymnasiums zu Sonderburg 1891.
105. Petit, E.: Udkast til en floristisk Beskrivelse af Als. Bot. Tidsskrift XII. 1341 (1880).
106. — —: Supplement til en floristisk Beskrivelse af Als. Bot. Tidsskrift XVIII. 6—11 (1892).
107. Pieper, G. R.: Jahresberichte des Bot. Vereins zu Hamburg: 7. Deutsche Bot. Monatsschrift XVI. 6 (1898), 8. DBM. XVII. 6/8 (1899), 9. DBM. XVIII. 5/6 (1900), 10. DBM. XIX. 8 (1901), 11. DBM. XX. 11/12 (1902), 12. DBM. XXI. 7/8 (1903), 13. Allgemeine Bot. Zeitschrift X. 12, XI. 1 (1904/05), 14. ABZ. XII. 2/5 (1906).
108. Prager, E.: Formen des *Equisetum hiemale* L., *E. limosum* L. und *E. palustre* L. in der Mark Brandenburg. Verhandl. Bot. Ver. Provinz Brandenburg XXXVI. 63—64 (1894).
109. Prahl, P.: Beiträge zur Flora von Schleswig. Verhandl. Bot. Ver. Provinz Brandenburg Teil I: XIV. 101—150 (1872). Teil II: XVIII. 1—25 (1876).
110. — —: Einzelheiten über das Vorkommen der *Isoëtes lacustris* L. im Hostruper See. Verhandl. Bot. Ver. Provinz Brandenburg XX. 89 (1878).
111. — : Über die Entdeckung von *Isoëtes echinospora* Dur. in Holstein. Verhandl. Bot. Ver. Provinz Brandenburg XXIII. 13—16 (1881).
112. — —: Kritische Flora der Provinz Schleswig-Holstein, des angrenzenden Gebiets der Hansestädte Hamburg und Lübeck und des Fürstentums Lübeck. Kiel 1890.
113. — —: Schul- und Exkursionsflora von Schleswig-Holstein. 1. Aufl. Kiel 1888, 2. Aufl. 1900, 3. Aufl. 1907.
114. Pries, H.: Beiträge zur Flora von Mecklenburg. Archiv Ver. Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. LXII. 94 ff. (1908).
115. Raunkiaer, C.: Dansk Exkursionsflora. Kopenhagen 1890.
116. — —: Notes on the Vegetation of the North-Frisian Islands and a Contribution to an eventuel Flora of these Islands. Bot. Tidsskrift XVII. 179—196 (1890).
117. Reinke, J.: Vegetationsskizze von Ratzeburg. Archiv Ver. Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. XXII. 88—105 (1869).
118. Retzius, A. J.: Florae Scandinaviae Prodromus. Enumerans: Plantas .... Daniae..... Holsatiae etc. Stockholm 1779.
119. Ritter, C. W.: Versuch einer Beschreibung der in den Herzogtümern Schleswig und Holstein und den angrenzenden Gebieten wildwachsenden Pflanzen aus der 24. Klasse (Cryptogamen). Augustenburg 1817.
120. Roeper, J.: Zur Flora Mecklenburgs. Programm Rostock 1843.
121. Rohweder, C., und Kähler, N.: Verzeichnis der Gefäßpflanzen der Umgebung von Neustadt. Verhandl. Naturw. Ver. Schleswig-Holstein IV. Heft 1. 61—82 (1885).
122. Roth, A.: Tentamen Florae Germanicae. Teil III. Leipzig 1800.
123. Sanio, C.: Die Gefäßkryptogamen und Characeen der Flora von Lyck in Preußen. Verhandl. Bot. Ver. Provinz Brandenburg XXIII. 17—29 (1881).
124. — —: Nachtrag zu: Die Gefäßkryptogamen und Characeen der Flora von Lyck in Preußen. Verhandl. Bot. Ver. Provinz Brandenburg XXV. 60—87 (1885).
125. Schmidt, J.: Über Formen und Monstrositäten von *Botrychium lunaria* Sw. in Schleswig-Holstein. Deutsche Bot. Monatsschrift XV. 81—83 (1897).
126. — —: Über *Polypodium*-Formen Holsteins. Deutsche Bot. Monatsschrift XV. 150—153 (1897).

127. Schmidt, J.: Zur Vegetation der Kratts in Schleswig-Holstein. Deutsche Bot. Monatsschrift XV. 120—122 (1897).
128. — —: Neues aus der Flora Holsteins. Schriften Naturw. Ver. Schleswig-Holstein XI. Heft 1. 87—98 (1896).
129. — —: Aus Holsteins Flora. Deutsche Bot. Monatsschrift XVI. 23—24 (1898).
130. — —: *Polypodium vulgare* L. *forma variegatum* Lowe. Deutsche Bot. Monatsschrift XVI. 88—89 (1898).
131. — —: Neue Erscheinungen aus der heimatlichen Flora. Schriften Naturw. Ver. Schleswig-Holstein IX. Heft 2. Sitzungsberichte 267—270 (1898).
132. — —: Zur Flora von Röm. Deutsche Bot. Monatsschrift XVII. (1899).
133. — —: Die Pteridophyten Holsteins in ihren Formen und Mißbildungen. Programm Unterrichtsanstalten des Klosters St. Johannis. Hamburg 1903.
134. — —: Jahresberichte des Botanischen Vereins zu Hamburg: 1. Heimat II. 7—8 (1892), 2. Heimat III. 7—8 (1893), 3. Heimat IV. 7—8 (1894), 4. Heimat V (1895), 5. Heimat VI. 6 (1896), 15. Allgemeine Bot. Zeitschrift XII. 1—2 (1906), 16./17. Allg. Bot. Z. XIV. 9—10 (1908), 18. Allg. Bot. Z. XV. 11—12, XVI. 1—2 (1909/10), 19. Allg. Bot. Z. XVII. 9—11 (1910).
135. Schmidt, H.: Zwei botanische Funde im nordwestlichen Schleswig. „Die Heimat" XX. 202 (1910).
136. Schumacher, C. F.: Enumeratio plantarum Saellandiae. Pars posterior. Kopenhagen 1803.
137. Schur, J. F.: Enumeratio plantarum Transsilvaniae. Wien 1866.
138. Timm, C. T.: Kritische und ergänzende Bemerkungen, die Hamburger Flora betreffend. Verhandl. Naturw. Ver. Hamb. Neue Folge IV. 38—92 (1880), V. 82—85 (1881).
139. — — und Wahnschaff, Th.: Gefäßkryptogamen in: Hamburg in naturhistorischer und medizinischer Beziehung. 49. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte. Festschrift 134—135 (1876).
140. Vahl, M.: Flora Danica 18 (1792), 19 (1794), 20 (1797), 21 (1799).
141. Warnstorf, C.: Beiträge zur Ruppiner Flora mit besonderer Berücksichtigung der Pteridophyten. Schriften Naturw. Verein des Harzes in Wernigerode VII. 63—90 (1892).
142. — — : Beobachtungen in der Ruppiner Flora im Jahre 1893. Verhandl. Bot. Ver. Provinz Brandenburg XXXV. 121—133 (1893).
143. Weber, G. H.: Primitiae Florae Holsaticae. Kiel 1780.
144. Woerlein, G.: Die Phanerogamen- und Gefäßkryptogamenflora der Münchener Talebene. Berichte Bayrische Bot. Gesellschaft III. 1—188 (1893).

Sammelwerke.

145. Breutel: Cryptogamae vasculares exsiccatae.
146. Baenitz und Lasch: Herbarium norddeutscher Pflanzen.
147. Hansen: Herbarium der Schleswig-Holstein-Lauenburgischen Flor.
148. Hübener: Sammlung kryptogamischer Gewächse usw. I. Abteilung. I.—X. Heft.
149. Rabenhorst: Cryptogamae vasculares Europaeae.
150. Wirtgen: Pteridophyta exsiccata.

Eingegangen am 28. Oktober 1910.

Gedruckt bei Lütcke & Wulff, E. H. Senats Buchdruckern.

Gedruckt bei Lütcke & Wulff, E. H. Senats Buchdruckern.

New York Botanical Garden Library
3 5185 00289 2477